



11.6.87

11. 6. 87

A

B

I

11.6:87

CI

**OPUSCOLI
DI FISICA ANIMALE,
E VEGETABILE.**



4

OPUSCOLI DI FISICA ANIMALE, E VEGETABILE

DELL'

ABATE SPALLANZANI

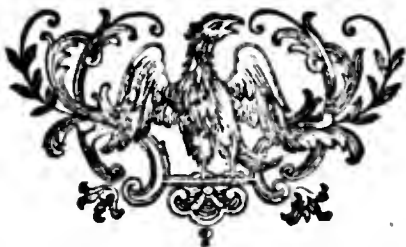
REGIO PROFESSORE DI STORIA NATURALE

NELL' UNIVERSITA' DI PAVIA;

SOCIO DELLE ACCADEMIE DI LONDRA, DE' CURIOSI
DELLA NATURA DI GERMANIA, DI BERLINO, STO-
CKOLM, GOTTINGA, BOLOGNA, SIENA, ec.

*Aggiuntevi alcune Lettere relative ad essi Opuscoli
dal celebre Signor Bonnet di Ginevra,
e da altri scritte all' Autore.*

VOLUME PRIMO.



IN MODENA MDCCLXXVI.

PRESSO LA SOCIETA' TIPOGRAFICA.

Con Licenza de' Superiori.






III

A SUA ECCELLENZA
IL SIGNOR
D. IGNAZIO DI CAYMO
C I C E R I

C O N T E D E L S. R. I.

FEUDETARIO DI TURATE, E SUE PERTINENZE, SIGNORE
DELLA MASSINA, UNO DE' SIGNORI LX. DECURIONI
DELL' ECCELLENTISSIMA CITTA' DI MILANO, CONSIGLIERE
INTIMO ATTUALE DI STATO DELLE LL. MM.
II. E RR. EC. EC.

LAZZARO SPALLANZANI.

 *Autorità, e la credulità sono stati que' due massimi ostacoli, che per tanto tempo hanno contrastato ai progressi della Storia della Natura. Può dirsi essere po-*

a 3

co

co più d'un mezzo secolo, da che scosso il giogo della prima, e sbandita la seconda, questa bellissima, e nobilissima Scienza ha cominciato ad esser coltivata dagli Uomini come conveniva. Ma uno spazio di tempo sì breve di quante inaspettate verità, di quante interessanti cognizioni non è egli stato ferace! Quale vivissima luce non hanno accesa le Osservazioni, e le Sperienze ne' seni più cupi, e più tenebrofi della Mineralogia, della Botanica, della Zootomia, e dell'altre finitime Scienze, onde risulta la naturale Filosofia? E quai novelli illustramenti non ricevono esse tuttoggiorno dalla sagacità, diligenza, e valore de' moderni Contemplatori della Natura, così che tutti gli andati secoli, non che quello di Aristotele, e di Plinio, di-

dire si possono una nascente aurora
rimpetto al secolo decimottavo? Na-
to in questi fortunatissimi tempi ,
nel mentre che seguendo io , sebben
da lungi , le traccie che mi veggio
segnate da questi prodi Indagato-
ri , tento di perfezionare , secondo
il mio desiderio parlando , qualche
ramo della Fisica Vegetabile , ed
Animale , l' ECCELLENZA VOSTRA
mi permetta che abbia il sospirato
contento di consacrarle le mie fati-
che . Più ragioni mi stimolano ad
offerirle questo picciol tributo dell'
animo mio . Oltre al lodevolissimo
genio , che ha per l' altre Scienze ,
ELLA predilige lo Studio della
Natura , e sa conoscere i vantag-
gi , che da essa ne ridondano alla
Civil Società : quindi sono sicuro
di trovare in LEI un validissimo
Patrocinatore . Oltracciò una spe-

zie di dovere mi strigne, e grava
 a darle questo pubblico attestato
 della mia più viva, e rispettosa
 riconoscenza. Non evvi volta, che
 degnandosi l'ECCELLENZA VOSTRA
 di ammettermi all' illustre SUA
 Conversazione non mi faccia pro-
 vare i tratti più toccanti di SUA
 gentilezza, e generosità, e posso
 dire che da' primi momenti, che
 per mia somma ventura dato mi
 fu di conoscerla, io La sperimen-
 tai quale da tutti meritamente vien
 predicata, vale a dire un Cava-
 liere, che alle doti più rare, e più
 ragguardevoli dell' animo accoppia
 un cuor magnanimo, e per natura
 portato a beneficare altrui, mas-
 simamente le Persone di Lettere;
 onde non è poi a stupire se l'Ec-
 CELLENZA VOSTRA si è mai sem-
 pre conciliata la benevolenza, e la
 sti-

*stima di chiunque ha il bene di
 conoscerla, e di trattarla. Ed oh
 quanto volentieri mi lascierei quì
 trasportare nell'ampiezza delle SUE
 lodi, senza tacere la nobiltà del
 chiarissimo SUO sangue, se non te-
 messi di offendere la rara modestia
 SUA, giacchè ELLA tanto meno
 aspira agli encomj, quanto più son
 meritati dall'esimie di LEI Virtù.
 Nel vedermi adunque sì largamen-
 te beneficato, ho creduto preciso do-
 ver mio il darle nella presente of-
 ferta un contrassegno dell'umile mia
 divozione, contrassegno veramente
 assai scarso, se si guardi l'altezza
 del merito SUO, ma tutto insieme
 proporzionato alla tenuità di mie
 forze, per cui mi lusingo, che sa-
 rà dall'ECCELLENZA VOSTRA ac-
 colto benignamente, avuto riguar-
 do non a quel molto ch'io Le do-
 vrei*

vrei, ma a quel più, che far posso per autenticarle nella miglior forma i sentimenti dell' altissima mia stima, e del profondo mio rispetto.

AI CORTESI LETTORI.

DI alcune poche cose convengo avvisarvi, cortesi Lettori. L'Opera che ardisco presentarvi si è quella che due anni fa dissi di avere in animo di pubblicare (a), e che è uscita alquanto più tardi di quello che allora promisi. Mi lusingo che vorrete perdonare questa mia involontaria tardanza, cagionata in parte dalle pubbliche mie Occupazioni, e in parte dalla Materia, che mi è cresciuta tra mano.

La troverete sparsa di più Lettere scritte da varj miei dotti Amici. Ho creduto bene l'inserirvele, per tendere esse ad illustrar gli Argomenti, su' quali mi esercitava. Quelle che erano scritte in francese ho giudicato opportuno il recarle in italiano per conservare l'unità della lingua nel Libro.

Non vorrei però che nel farvi a leggere coteste Lettere m'imponeste un carico,
che

(a) Nell' Avviso dell' Editore, premesso al mio Libro intitolato : *De' Fenomeni della Circolazione osservata nel giro universale de' vasi ec.*

che tanto più mi sarebbe gravoso, quanto che conosco meno di meritarlo. Gli Autori di esse menzionando le esilissime mie Produzioni ne favellano in più d'un luogo con qualche vantaggio. Mi rincrescerebbe adunque assaiissimo, che si pensasse o dicesse, che nel produr quelle Lettere cercato avessi di ornarmi delle mie lodi. E certamente se mirato avessi a questo, io sarei degno di qualunque più grave riprensione. Ma, spero, non avrà luogo questa accusazione, ogni qualvolta si vorrà riflettere, che senza mutilare in più siti le Lettere io non potevo prescindere da quelle espressioni, le quali d'altra parte, conosciuta la scarsità de' miei lumi, e de' miei talenti, io non riguardo che come un puro semplicissimo effetto della gentilezza, e amicizia di chi le dettò.

Se le Tavole sono utili in generale per l'intelligenza delle Materie naturali, si può dire che erano necessariissime per quelle del presente Libro. Oggetti la più parte non cadenti sotto il senso dell'occhio, se non se avvalorato dall'efficacia de' vetri, non potevano nettamente comprendersi con le sole descrizioni, comunque si cercasse di renderle chiare, ma addomandavano il soccorso delle Figure. Ho adunque creduto prezzo dell'opera l'unirvene un dato numero, e non pos-
so

so che saper sommo grado a un rispettabile mio Amico (a), che ha voluto incaricarsi di farne i disegni, copiandoli dalla Natura stessa, perchè fosser più esatti. E a persuadere vieppiù la loro fedeltà debbo aggiugnere, che quantunque semplice Dilettante, egli possiede la difficil Arte del Disegno nel grado il più eminente, e la bellezza delle Figure può fornirne un' incontrastabile pruova.

Debbo altresì testificare la mia più sincera gratitudine a quelli, che nelle loro Lettere mi hanno somministrati lumi in queste Ricerche fisiche, e nominatamente al sublime Autore della *Contemplazione della Natura*, la cui letteraria corrispondenza non poteva essermi più vantaggiosa.

Nel dare in luce questo Libro ho soddisfatto, come per me si è potuto, a quel debito che da qualche tempo contratto aveva col Pubblico. Ma mi rimane da soddisfare a un altro, e probabilmente a quest' ora non avrò sfuggita la taccia di poco buon pagatore. Vi accorgete già, o Lettori, ch' io parlo delle *Riproduzioni Animali*, Opera da me promessa da più anni, e non ancor pubblicata. Non mi tratterrò quì nel mentovarvi le molte, e varie difficoltà, che fino al
pre-

(a) Il Padre Perondoli, dottissimo Professore di sacri Canonici nella Regia Università di Pavia.

presente hanno attraversato l'eseguimento di questa idea. Noioso, non che superfluo ne sarebbe per voi il racconto. Dirovvi piuttosto, che cessato in fine ogni ostacolo, il Lavoro delle Riproduzioni, qualunque sia per riuscire, è omai terminato, e che quanto prima col mezzo delle Stampe avrò il contento di sottoporlo col più riverente rispetto al saviissimo vostro discernimento.

IN-

I N D I C E.

OPUSCOLO I.

Osservazioni e Sperienze intorno agli Animalucci delle Infusioni, in occasione che si esaminano alcuni Articoli della nuova Opera del Sig. di Needham.

P A R T E P R I M A.

- CAPITOLO I. *Sposizione delle nuove Idee del Sig. di Needham intorno al Sistema della Generazione.* 3.
- CAPITOLO II. *Esame della prima Eccezione fatta dal Sig. di Needham a un Esperimento del fuoco.* 14.
- CAPITOLO III. *Esame della Seconda Eccezione del Sig. di Needham all' Esperienze del fuoco, cavata dal supposto scemamento di elasticità nell' aria rinferata nei vasi prodotto dal soverchio ardore del fuoco.* 25.
- CAPITOLO IV. *Uova ed Animali, Semenze e Piante sottoposte a diversi gradi di calore.* 45.
- CAPITOLO V. *Animalucci infusorj, e loro germi sottoposti a diversi gradi di freddo.* 64.
- CAPITOLO VI. *Si considerano più in grande e in un modo più esteso gli effetti che produce il caldo e il freddo sugli Animali.* 76.
- CAPITOLO VII. *Animalucci infusorj sottoposti a diversi Odori, e Liquori, alla Elettricità, e al Voto Boileano.* 101.

PAR-

P A R T E S E C O N D A .

CAPITOLO VIII. *Novella difamina degli Argomenti del Sig. di Needham intorno all' origine degli Animali infusorj.* 123.

CAPITOLO IX. *Maniere singolari onde si moltiplicano assaiissime spezie di Animali infusorj.* 143.

CAPITOLO X. *Seguita lo stesso Argomento.* 170.

CAPITOLO XI. *Più Animali infusorj sono Ovipari; alcuni vivipari; tutti nel senso più stretto Ermafroditi.* 186.

CAPITOLO XII. *Gli Animali infusorj non sono Esseri semplicemente vitali, secondo il pensare del Needham, ma hanno le vere e caratteristiche note dell' Animalità.* 203.

L E T T E R E D U E D I S S E R T A T O R I E

Scritte dall' illustre Sig. Bonnet di Ginevra all' Autore relative al Soggetto degli Animali infusorj.

ARGOMENTO. 225.

LETTERA PRIMA. 227.

LETTERA SECONDA. 297.

18

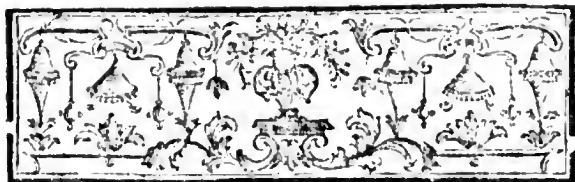
OSSERVAZIONI,

E SPERIENZE

INTORNO

AGLI ANIMALUCCI DELLE INFUSIONI

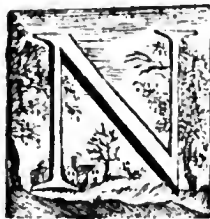
IN OCCASIONE CHE SI ESAMINANO ALCUNI ARTICOLI
DELLA NUOVA OPERA DEL SIG. DI NEEDHAM.



PARTE PRIMA.

CAPITOLO I.

*Sposizione delle nuove Idee del Signor di Needham
intorno al Sistema della Generazione.*



Ulla evvi di più frequente presso que'
Filosofi, che inventato hanno qualche
Sistema, o che ad uno già invecchia-
to, e universalmente noto dato han-
no forma novella, che il riprodurre
questo medesimo Sistema in altra oc-

casione o ripulito, o in alcuna parte modificato, o schia-
rito con lumi ulteriori. Qualora di fatto ritorniam col
pensiere su qualche nostro ritrovamento, e lo esaminiamo
pesatamente, e come suol dirsi a sangue freddo, il più
delle volte egli accade, che ci troviamo delle mancanze
da noi non prevedute, o perchè alcune idee non troppo
bene sono insieme connesse, o perchè non vanno fornite
della necessaria, e tanto lodevol chiarezza, o perchè male
si accordano con altre più recenti scoperte. All' industria
di questi Filosofanti sembra che abbia, sono alcuni anni,

A 2

aspi-

aspirato il Sig. di Needham, il quale nelle sue Annotazioni alla mia Dissertazione su gli *Animali infusorj* (a) da lui fatta recare in francese idioma (b) ha avuto in mira e di rifondere l' Opinione sua intorno alla Generazione de' Viventi, e di procacciarle quella chiarezza, facilità, ed eleganza, che ha creduto più convenirle per conciliarsi maggior numero di fautori.

In quelle Annotazioni riconfermatosi adunque nella credenza, che nella materia rispegga una forza, a cui sia destinata la formazione, e il governo del Mondo organico, e ch' egli appella *vegetatrice*, quivi immagina che questa forza mettendo in moto le parti tutte della materia, risvegli in esse una specie di *vitalità*, scevera per altro d' ogni sensazione, e risultante dall' accoppiamento di due altre forze, l'una detta *refissante*, l'altra *espansiva* (c).

A norma pertanto de' varj, anzi infiniti gradi di agire della forza vegetatrice, nasce una infinità di combinazioni nella vitalità, e quindi di effetti sfoggiatamente diversi nelle Macchine animali. Da questa forza dobbiam
rico-

(a) Saggio di Osservazioni Microscopiche concernenti il Sistema della Generazione de' Signori di Needham, e Buffon. In Modena 1767.

(b) Nouvelles Recherches sur les Decouvertes Microscopiques, & la Generation des Corps Organisés. Ouvrage traduit de l' Italien, de Monf. l' Abbé Spallanzani, avec des Notes par Monf. de Needham, Membre de la Société Royale des Sciences, & de celle des Antiquaires de Londres, & Correspondant de l' Academie des Sciences de Paris. A' Londres, & à Paris 1769.

(c) Pag. 142. La singolarità delle idee dell' Autore esige ch' io citi le pagine, acciocchè il Lettore consultando, se vuole, l' Opera stessa, conoscer possa, che non sono state punto da me alterate.

riconoscere il beneficio della nutrizione, come pur l'altro della traspirazione, a motivo di tendere incessantemente cotal forza dal centro alla circonferenza (a). Da lei la varietà de' temperamenti, le passioni buone o ree, gli appetiti del corpo, la minor robustezza negli uomini soverchiamente alti, che nei discretamente piccoli, l'altezza di quattro piedi ne' Lapponi, e di sei ne' Popoli, che più si allontanan dal Polo (b).

Ma egli è sopra tutto nel producimento de' Corpi Organizzati, che a sentimento del Sig. di Needham estende il suo potere la forza vegetatrice, e che maravigliosamente rischiarà con la sua luce que' tanti fenomeni, che per l'addietro andavano avvolti da impenetrabile oscurità. Imperocchè, quanto a lui, nulla evvi di più facile, che il concepire come essa, ove ristretta sia dentro a vasi sommamente *vitali*, e *sensibili*, e concepito abbia un insigne grado di esaltazione, portisi a modellare per via di un *prolungamento* di parti un piccol germe perfetto, e specifico, il qual germe non è altro probabilmente che una quintessenza di fuoco sommamente attivo, ed elettrico (c). E però si viene anche ottimamente ad intendere, come tale prolungamento risulti dalla *concentrazione* delle parti specifiche diretta dalla forza vegetatrice tendente ad attenuar la materia, e a concentrarla in un foco comune: presso a poco come l'occhio umano tiene luogo di centro, in cui tutti i raggi si uniscono coll'ordine stesso, che ricevessero dall'armonia prestabilita dell'Universo (d).

A 3

Talu-

(a) 203. (b) 204. (c) 204. 205. (d) 143.

Taluno non pretendesse però, che cotesta forza fosse sempre in obbligo di ordire novelli Esseri organizzati. Spen-
de, non può negarsi, gran tempo in questo nobile magi-
stero, ma sa anche trovare ritagli d'ozio, onde sollevarsi;
passando a guisa degli uomini da una lunga e penosa fa-
tica ad un discreto e ragionevol riposo (a).

A spiegar poi come la medesima nelle varie spezie
di Animali produca sempre individui della medesima schiat-
ta, ricorre il Needham all'essere cotal forza *specificamen-
te determinata* in qualunque ordine di Animali, e al do-
vere in conseguenza produr sempre una forma determina-
ta: non altrimenti che una palla da cannone, la quale ri-
ceivuto avendo un dato grado di forza, descrive per ne-
cessità un determinato arco di parabola, ed arrestasi ad un
punto matematicamente fisso (b).

Cerca viemmaggiormente di rischiarar ciò col fuoco di
un razzo, le cui forze dalla volontà dell'artefice sono sta-
te per tal modo combinate, che si è sicuro, prima di ac-
cenderlo, che segnerà nell'aria un dato solco di luce (c).

Con l'esempio di una singolare bestiuoluzza micro-
scopica guizzante talvolta nelle Infusioni, e che quasi no-
vello proteo veste una strana varietà di figure, ora affot-
tigliando come filo il suo corpo, ora ritondandolo in fer-
ma di ovale, o di sfera, ora piegandolo a mo' di serpen-
te, ora adornandolo di raggi, ora armandolo di corna;
con sì famoso esempio, io dico, spiega bravamente il no-
stro Filosofo come la forza vegetatrice generi quando un

12-

(a) 198. (b) 229. (c) ibid.

ranocchio, quando un cane, quando un moscherino, quando un elefante, quando un ragno, quando una balena, quando un bue, quando un uomo, giacchè la *duttilità* della materia investita da cotesta forza può assumere tante svariatissime forme, quante ne assume la menzionata besticciuola (a).

Chiarite le quali cose, egli intende comodissimamente, e con pochissima Metafisica, come un cieco, od un monco aver possano, e debbano figli di membra sane, e compiute, come gli hanno que' padri, che sono i più sani, e i più perfetti; giacchè la forza vegetatrice saprà restituire a' figli quegli organi, e quelle membra, che mancano a' parenti; non altramente che restituisce a' gamberi nascenti quella gamba, o quel piede, che mancava al gambero genitore, che li cred (b).

Il riparamento delle parti perdute in alcuni Animali o naturalmente, o per la violenza del taglio, è una specie di nuova Generazione. Ed anche quì vuole l'Autore, che estenda il suo impero la forza vegetatrice, la quale spingendo a' luoghi recisi i succhi nutritivi vi produrrà *de' sostanziali allungamenti, organicamente determinati, e specifici*, che è quanto dire delle parti novelle. Potranno adunque intrepidamente le lumache *domiporte* lasciarsi recider la testa, i lumaconi ignudi le corna, le salamandre le gambe, i girini la coda, i lombrichi terrestri, ed acquatichi la testa, e la coda, facendosi mallevadrice la ridetta forza di fare saltar fuori da' loro corpi quelle pre-

A 4

ci-

(a) 229. 230. (b) 230. 231.

cise membra che mancano. In quella maniera per appunto, per adoperare la comparazione dell' Autore, che i Chinesi Artefici sono sicurissimi di fare saltar fuori dalle macchinette che accendono quelle figure o di Case, o di Pianta, o di Animali, o di altro tale, che loro più aggrada (a).

Ma non solo la forza vegetatrice è destinata ad organizzar la materia in Esseri animati, ma eziandio ha il potere di farli passare dallo stato di Animali a quello di Vegetabili, e da quello di Vegetabili all'altro di Animali. E poichè cotai metamorfosi dopo che il Sig. di Needham ce la volle dare ad intendere nella prima sua Opera, ebbe la disgrazia di non trovarsi troppo amica dell'esperienza (b), quindi è che nelle Annotazioni fa novelli sforzi per persuadercela, ricorrendo singolarmente all'autorità di due fatti riferiti da non so quali militari Viaggiatori. L'uno si è quello del *verme-pianta* cinese, così chiamato per essere, come dicono, verme in inverno, e pianta in estate. Consiste l'altro in certa mosca abitatrice dell' Isola *Dominica*, la quale in una parte dell'anno trasmutasi in arbuscello; e i di lui rami si adornano ben presto di piccoli gusci, o baccelli, da' quali nascono vermini, che danno poi origine a mosche novelle (c).

Corroboro questi due fatti con un terzo raccontatoci dal

(a) 274. 275. e seguen. L'Autore dopo di aver dato un Estratto del mio *Prodromo sopra le Riproduzioni Animali*, pare che voglia spiegarle in virtù della Forza vegetatrice.

(b) Veggansi i Capitoli VI. e VII. della menzionata mia Dissertazione.

(c) 249. e seguent.

dal Barone Munchausen, il quale avendo seminato de' funghi, ne vide nascere degli Animali, e da questi Animali vide poi nascer de' funghi (a).

Vede altresì che il suo Sistema prodigiosamente si accorda con la Fisica, con la buona Metafisica, con la Religione, e con gli Oracoli del sacro Testo. Con la Fisica, troppo evidenti essendo le riprove di una forza vegetatrice nella materia, o si considerino i Fenomeni degli Animaluzzi infusorj, o quelli dell' irritabilità delle Pianta, e degli Animali, o quelli del fuoco elettrico. Con la buona Metafisica, e vuolsi intendere quella del gran Leibnitz, la quale insegna trovarsi una forza attiva negli elementi de' Corpi, che variamente modificata è sorgente inesaurita delle infinite combinazioni dell' estensione. Con la Religione, riconoscendo la forza vegetatrice l' intiero suo essere dalla divinità, e quindi perfettamente corrispondendo all' onnipossente sua virtù, che sa rinnovellarla ad ogni stante, quale effetto ben degno di lei, *attingens a fine usque ad finem fortiter, & disponens omnia suaviter*, per usar l' espressione del Sig. di Needham. Con gli Oracoli delle sacre Carte, e per la formazione del corpo di Adamo avutasi in grazia della forza vegetatrice, che trasmutò la materia informe, ed inerte in organizzata, e vitale, e per il nascimento del corpo di Eva, il quale spuntò da quello di Adamo, mediante una forte, e subita vegetazione, ed indi se ne staccò, in quella guisa per appunto, che un giovane polipo si stacca dal corpo di un polipo vecchio (b).

A 5

Sem-

(a) 236. 237. (b) 144. e seguen.

Sembra in fine, che spiegar voglia ciò ch'egli intende per *forza vegetatrice*, e vuol designare certa *sofianziale potenza* od *occulta virtù*, la quale si diversifica da quella che fa vegetare le piante in ciò, che la virtù vegetatrice delle piante agisce su queste quando son vive, fornendole di radici, di rami, di frondi; ma la virtù vegetatrice del Needham agisce su le piante quando son morte, coll' obbligarle a risorgere in novelli esseri, e questi sono gli Animaluzzi infusorj, che per essere gli ultimi sforzi di lei chiamar non si possono rigorosamente *Animali*, ma esseri semplicemente *vitali* (a).

E se anche meglio vogliam concepire la natura, e la qualità di questa virtude, o potenza dobbiam ricorrere al caso di una mosca decapitata, che è relevantissimo pel nostro Autore. Gli effetti di questa forza, come si è detto da principio, sono una spezie di vitalità risvegliata nella materia, e tale vitalità non possiamo comprender meglio, che ricorrendo ad una mosca, a cui sia stata recisa la testa, giacchè cotal testa, osservante il Needham, seguita allegramente a mangiarsi il siroppo, che le si offre, senza che quasi si accorga che è già stata separata dal busto (b).

Ecco una breve, ma genuina idea de' novelli pensamenti del Sig. di Needham, i quali da lui si propongono con quella pienezza di persuasione, con la quale proporre si sogliono le geometriche verità. Siccome quando favellai del primo suo Libro (c) feci laudevole menzione de' nobili,
ed

(a) 172. 175. 205. (b) 271.

(c) Nouvelles Observations Microscopiques.

ed ingegnosi suoi ritrovamenti, così avrei desiderato di fare altrettanto nella presente difamina, se la cosa stessa non avesse fatto un ostacolo troppo forte a' miei desiderj. I molti, e gravissimi incomodi che seco avvolge cotesta sua pretesa riforma sono troppo manifesti, troppo saltano agli occhi di tutti. Da questo però ne ridonda un vantaggio all'amicizia che da lungo tempo professo al Sig. di Needham, ed è che così trovomi esente dal dispiacere di confutarlo. Non ometterò per questo di richiamare ad esame alcuni Capi più rilevanti, singolarmente per dargli una riprova della verace mia stima, che non lascio di avere per lui, malgrado la singolarità de' novelli suoi pensamenti. I quali a dir vero io avrei voluto astenermi dal produrli, ma in questo la mia volontà è stata vinta dalle calde istanze dell' Amico, che replicatamente mi ha gravato ad abbozzarne un Estratto. Senza che il soggetto, di che sono per favellare, non così di leggieri me lo avrebbe concesso. Conciossiachè proposto essendomi nella presente Operetta di promuovere le mie ricerche su la natura, e su la generazione degli Animali infusorj, e tra l'altre cose di discutere un gravissimo, e importantissimo Esperimento, sul quale fa gran forza l' Autore nelle sue Note, difficilmente avrei potuto avvolgermi in così fatte ricerche senza premettere un cenno di coteste sue nuove Idee. Indicate brevemente le quali entro senza più nell' argomento, cominciando dalla surriferita Esperienza.

Una delle prove, che adduce l' Autore a favore della sua Ipotesi, è tratta dalla nascita degli Animalucci infusorj. O dir bisogna, che nascano da semi specifici, ov-

veramente che sien prodotti dalla forza vegetatrice. Non può aver luogo la prima parte, per avergli egli indifferentemente trovati tanto ne' vasi aperti, quanto ne' chiusi, e sottoposti all' azione del fuoco, il quale dovuto avrebbe distruggere i supposti semi, se colà dentro stati vi fosser rinchiusi. Rimane adunque sol luogo per la seconda. Tale in iscorcio è l' argomentazione, che usò nel primo suo Libro l' Autore, la quale argomentazione non mi parve allora concludentissima, non solo perchè sospettai, ch'egli non facesse sentire ai vasi quel grado di fuoco, che vi si richiedeva per assicurarsi, che periti fossero i semi rinchiusi, ma perchè questi semi si potevano essere insinuati dentro a' vasi, e quindi aver data origine agli Animaletti, per averli solamente chiusi con turaccioli di sughero, cioè sommamente porosi. E però stimai bene ripetere l' Esperimento con maggiore esattezza, col ferrare i vasi ermeticamente, e col tenerli immersi nell' acqua bollente per lo spazio di un' ora. L' esito fu che aperti avendoli, e microscopicamente visitati al dovuto tempo, di diciannove che erano, neppur uno mostrò la minima apparenza di Animaletti (a).

Il Sig. di Needham nelle sue Annotazioni, in occasione che da alcuni Risultati della mia Dissertazione fa ogni sforzo per cavare argomenti favorevoli all' Opinione sua, non lascia di rimettere in campo coteste sue Esperienze de' vasi chiusi, e di trarle di nuovo al suo partito, cercando d'altra parte di sminuire la forza alle mie, coll'

(a) Dissert. cit. Capit. X.

coll'oppormi che per aver tenuti i miei vasi per un' ora sottoposti all' ebollizione, *ho indebolita di molto, e fors' anche annichilata la forza vegetatrice delle infuse sostanze*: e che di più ho *notabilmente pregiudicata nella elasticità per le esalazioni, e per l' ardore del fuoco quella porzione di aria, che rimane chiusa ne' vasi*. Quindi non essere maraviglia se compariti non sono gli Animaletti, i quali si ripromette che compariranno qualora io faccia uso di una dose più discreta di fuoco. E se mai questo non succedesse, protesta di esser pronto ad abbandonare il suo Sistema (a).

Quanto ai Risultati della mia Dissertazione, in altro Libretto (b) credo di aver fatto vedere a sufficienza, come ottimamente s' intendono essi, e si spiegano senza chiamare in ajuto cotai sua forza vegetatrice. Per conto poi delle due Opposizioni, ossia Eccezioni, che mi vengon fatte del Needham per l' Esperimento del fuoco, per esaminare con filosofica imparzialità quale sia il loro valore, ho espressamente istituita una lunga serie di seguite Esperienze, che faranno il soggetto dei due seguenti Capitoli.

CA-

(a) „ Si Monsieur Spallanzani ne trouve à l' ouverture de ses Vases, après les avoir laissé reposer le temps nécessaire à la generation de ces Corps, rien de vital, ni aucun signe de vie, j'abandonne mon Système, & je renonce à mes idées „ pag. 218.

(b) Veggasi la mia Prolusione stampata nel 1770. dopo di averla recitata nella Regia Università di Pavia.

CAPITOLO II.

*Esame della prima Eccezione fatta dal Sig. di Needham
a un Esperimento del fuoco.*

PEr indagare di qual valore fosse l' Eccezione, a cui primamente ricorre il Needham, consistente nel supposto *indebolimento*, od anche *annichilamento* della forza vegetatriee nelle infuse materie, cagionato da soverchia ebollizione, immaginai un' Esperienza, che mi sembrò decisiva. Questa fu di comporre parecchie Infusioni di varie semenze vegetabili, altre delle quali bollito avessero per poco tempo, altre per molto, altre per moltissimo. Concioffiachè o a proporzione che la bollitura si traeva più a lungo, il numero degli Animaletti diradava sempre di più, e allora l' Eccezione allegata poteva aver qualche luogo, o gli Animaletti proseguivano ad apparir numerosi, come prima, e allora l' Eccezione era nulla.

Preferii le semenze vegetabili ad altre materie, per essere attissime all' ingenerare gli Animaluzzi; e ne trasselsi di quelle, che non ristanno dal produrne, provata che abbiano l' azione del fuoco. E queste furono fagioli bianchi, veccia, formento farraceno, orzo, gran turco, semi di malva, e di bierole. E perchè questa Esperienza, e l' altre avvenire fossero più esatte, cercai sempre, quando lo potei, che ciascuna spezie di semenze fosse tratta dalla medesima pianta.

Feci pur uso del tuorlo d' uovo di gallina, sapendo
che

che macerato nell' acqua abbonda sempre di microscopiche bestiuoluzze.

Ella è cosa già dimostrata dall' esperienza, che ad averfi il bollore dell' acqua non vi si richiede sempre egual grado di calore, ma maggiore, se più grande sia il peso dell' atmosfera, e minore, se tal peso sia più piccolo. Quindi l' acqua bollente in un tempo conterrà più calore, che in un altro, se in quello sia più pesante l' atmosfera, che in questo. Perchè adunque le sette divise semenze, e il tuorlo dell' uovo (ed altrettanto feci nell' Esperienze instituite dappoi) concepissero pari calore, le feci bollire ad un tempo. Solamente diversificai in questo la cosa, che una data quantità di ciascuna delle sette semenze (e così dicasi dell' uovo) sentì mezz' ora di ebollizione, un' altra quantità un' ora, una terza un' ora e mezzo, e una quarta due. Così potei mettere insieme quattro classi d' Infusioni, altre che contenevano le semenze, e il tuorlo di mezz' ora di ebollizione, altre di un' ora, altre di un' ora e mezzo, altre di due.

L' acqua, che adoperai per le Infusioni fu quella stessa, entro cui bollito avevano le semenze. Quell' acqua, che bollito aveva per mezz' ora, toccò alle semenze di mezz' ora di bollitura. E serbai la medesima proporzione di tempo, vale a dire di un' ora, di un' ora e mezzo, di due ore, nell' acqua impiegata per le altre tre classi d' Infusioni.

Ciascuna delle quattro classi d' Infusioni era segnata col numero distinto, acciocchè nell' esaminarle non s' incorresse nel pericolo di confonderle, e scambiarle; e tutte erano poste nel medesimo sito, troppo essendo ne-
cess-

cessario , che si rimanessero nella medesima temperatura.

I vasi delle Infusioni non erano chiusi ermeticamente, ma solo con lenti turaccioli, giacchè nella presente disamina non erami prefisso altro scopo, che di cercare se l'azione del bollire a lungo protratta indebolisca o distrugga il potere delle materie infuse in ordine al produrre gli Animaletti; la qual cosa se è vera, deve succedere tanto ne' vasi aperti, quanto ne' chiusi.

Per dar giudizio di queste, e delle susseguenti Infusioni non sonomi mai attenuto al solo esame di qualche rara gocciola tratta dalle medesime, ed esplorata microscopicamente. Ne ho voluto esplorar sempre buon numero per ciascuna Infusione, spesso accadendo, che quella Infusione, che a giudizio d'una, o di poche gocciole cavate da lei, credevasi sterile, o almeno povera di abitatori, non sia poi tale, consultandone molte.

D' ordinario la superficie delle Infusioni si copre di un velo gelatinoso, raro su le prime, e facilissimo a rompersi, ma che in progresso di tempo acquista densità, e corpulenza. Quivi sono sempre più copiosi gli Animaletti, come scorgevi sperando alla viva luce l' Infusione posta in un vaso di cristallo, ed osservandola in tal posizione con la lente. E questo sito l' ho io sempre preferito nello spiar le Infusioni.

Talora accade, che per la troppa spessezza delle Infusioni non si possa discernere con chiarezza se vi sieno dentro gli Animaletti, ove questi sono piccoli, e rari. Nel qual caso è d' uopo diluire con acqua le gocciole, che esami-

miniamo. Altrove ho avvertito (a) d'effermi valuto per le Infusioni dell'acqua stillata, potendo la comunale indurre in errore per qualche Animaluzzo infusorio che tante volte cova in seno. Nel corso delle Sperienze, ed Osservazioni della presente Operetta oltre all' avere usata la medesima acqua stillata nel far le Infusioni, me ne sono anche valuto a diluirle quando ne era mestieri, anzi per maggior sicurezza, prima di diluirle la visitava sempre alla lente. Un qualche Animaluzzo per accidente nascostovi dentro poteva in certi casi alterare la verità dell' esperimento.

Tali cautele siccome erano sommatamente necessarie a praticarsi, così mi sono creduto in dovere di qui avvertirle. Troppo a me preme in argomento sì importante, sì delicato di mettere in istato i Lettori di poter giudicare non solo dell'Esperienze, e Osservazioni da me fatte, ma anche del modo, con cui le ho fatte.

Le Infusioni, che in tutte ascendevano a 32., furono instituite il giorno 15. di Settembre, e le osservai per la prima volta il giorno 23. dello stesso mese. Davano tutte gli Animaletti, ma d'una maniera diseguale.

Quelle del gran turco a proporzione che più avevano bollito ne somministravano o dei più piccoli, o in minor copia.

Qui adunque sembrava, che quantunque il fuoco a lungo continuato non avesse potuto impedire il nascimento degli Animaletti, fosse però concorso a minorarne il nu-

B

me-

(a) Dissert. cit. Cap. IV.

mero, o ad alterarne la qualità. Ma la cosa fu ben diversa nell' altre Infusioni. Quattro, che per due ore sostenuto avevano la violenza del fuoco, si portarono meglio delle loro compagne, che sostenuto lo avevano meno, e quelle furono le Infusioni di fagioli, di veccia, d' orzo, di semi di malva. Ma spieghiamoci di più, che il soggetto il richiede.

L' Infusione de' fagioli bolliti per due ore ne alloggiava di tre fatte, de' massimi, dei mediocri, de' minimi. I primi erano parte elittici, parte fatti a campana, e attaccati a lunghi fili, che andando si traevano dietro. I secondi tiravano al cilindrico, e i terzi al globoso, e ciascuna di queste tre fatte era sopra ogni credere numerosissima.

L' Infusione di un' ora e mezzo di bollitura ne abbracciava dei minimi, e dei massimi, ma in numero piuttosto ristretto.

Più scarso era anche il numero di quelli, che andavano nell' Infusione di un' ora; quella poi di mezz' ora era la meno ferace di tutte.

Altri circolari, e di mezzana grandezza, altri massimi, e forniti di un adunco beccuccio erano quelli, che abitavano l' Infusione di semenze di malva due ore tenute nell' acqua bollente.

Le due Infusioni di un' ora e mezzo, e di un' ora andavano fra loro del pari nella ricchezza, e nella qualità degli Animali; e sebbene fossero superate dall' Infusione di due ore, vincevano però di molto quella di mezz' ora.

Som-

Somma era la moltitudine degli Animali fatti a mezza luna, e a campana nell' Infusione di veccia bollita due ore, tutti di mole considerabile, quando l'altra di un'ora e mezzo non ne lasciava vedere che un discreto numero di esilissimi.

Nell' Infusione di un' ora ricomparivano i fatti a campana, ma molto scarfi, e in quella di mezz'ora stentava l'occhio a scoprirne qualche piccolissimo.

Quelli, che avevano nido nell' Infusione di orzo sottoposta al bollimento di due ore erano sopra ogni espressione abbondantissimi, e grossissimi, parte di figura biflunga, parte ovale.

L' Infusione di un' ora e mezzo, e di un' ora non ne somministrava, che mediocre quantità di picciolissimi, alcuni de' quali si vedevano anche nell' Infusione di mezz'ora.

Il rimanente dell' Infusioni non aveva regola costante. Quella del grano farraceno di bollitura di un' ora, e mezzo superò l'altre del medesimo genere. Lo stesso fece relativamente alle sue compagne quella di semi di bietola, e di uovo bolliti per un'ora. Solo è rimarcabile, che quì pure due Infusioni bollite soltanto mezz' ora scarfeggiarono più dell'altre negli Animaletti.

Ne' soprammentovati racconti non ho fatto, che leggermente toccare la forma, che hanno queste diverse legioni di bestiuolette. Ragguagli circostanziati della loro struttura, e de' singolari loro andamenti si possono vedere nella mia Dissertazione (a), e si vedranno anche più amplamente nel decorso di questa Operetta.

B 2

I

(a) Cap. cit.

I risultati di queste Sperienze chiaramente palesano adunque, che la bollitura delle semenze continuata a lungo non vieta agli Animalucci il nascere nell' Infusioni. E quantunque tal bollitura nel gran turco non sia stata ad essi troppo cortese, è però stata cortesissima in quattro Infusioni, come si è veduto di sopra.

Ma donde è mai, che tante volte quelle Infusioni, che per minor tratto di tempo hanno sentita la presenza del fuoco, sono men ricche di Animaluzzi? Non crederei d'ingannarmi, assegnandone la seguente cagione. Perchè costoro comincino ad apparire nelle Infusioni è necessario, che i corpi messi a macerarsi dieno qualche indizio di scioglimento nelle parti: e a proporzione, che cresce lo scioglimento, almeno fino a un dato tempo, cresce anche il numero degli Animaletti. Cotal regolarità di periodo l'ho io già indicata altrove (a), e in questi novelli esami avrei di che confermarla, se uopo fosse, con Osservazioni ulteriori. Ora que' semi di piante che meno hanno bollito, siccome sono stati meno investiti, e penetrati dalla scioglitrice forza del fuoco, così posti in macero non si scompongono sì presto, come gli altri, che bollito hanno di più. Non sia dunque maraviglia, se nel tempo che questi sono ricchi di Animaletti, quelli ne sieno poveri, anzi mendichi.

E questa è pur la ragione, cred'io, per cui instituite ad un tempo due serie d' Infusioni, l'una di semenze non bollite, l'altra di semenze bollite, in queste frequen-

te-

(a) Ib. Capit. IV. e V.

temente abbia veduto venirci più presto gli Animaletti, che in quelle.

Quello scomponimento, che non si produce ne' grani vegetabili mediante una corta ebollizione, vi si produce per via d'una lenta, e lunga macerazione. Quindi avvenne che ne' giorni consecutivi all' Esperienze surriferite il numero degli Animaletti nelle Infusioni meno bollite fu sempre maggiore; e verso la metà di Ottobre crebbe a tale, che ciascheduna delle trenta due Infusioni ne era egualmente riboccante, riducendosi la sola differenza degli Animaletti alla diversità della forma, della grandezza, de' movimenti. E la gioconda scena di questi microscopici spettacoli mi si offerse con costanza fino ai dieci di Novembre, e apparentemente mi si sarebbe offerta di più, se di più seguitato avessi a contemplar le Infusioni.

Non debbo omettere, che poco dopo di aver messo a queste prove le accennate spezie di semenze ne sperimentai nel modo stesso, e con le stesse precise circostanze quattro altre, che furono piselli, lente, fava, e semi di canape: e i risultati convennero in questo, che più prontamente, e con più di affluenza (detrattane l' Infusione di fava) si manifestarono gli Animaletti in quelle Infusioni, che bollito avevan di più.

Ella è verità stabilita dall' universale consentimento de' Fisici, che l'acqua dopo di esser giunta allo stato dell' ebollizione, non è suscettibile (purchè possa svaporare) di maggior calore, per quanto si protragga l'azione del fuoco. E però quando diciamo, che quelle semenze che più hanno bollito, sofferto hanno maggior calore, ciò

vuole intendersi *estensivamente*, in quanto che lo stesso grado di calore è stato in esse continuato di più, non già *intensivamente*, in quanto che coll'allungarsi dell'ebollizione siasi accresciuta nelle semenze l'intensità del calore. Vago adunque di sapere, se all'accrescersi in esse di tale intensità si veniva a recar pregiudizio al nascere degli Animalucci, dovetti ricorrere ad altro mezzo, che fu il seguente. Feci riscaldar lentamente nella macchinetta da torrefare il caffè le succennate undici spezie di semenze, finchè ciascuna rimasta fosse mediocrementemente abbrustolata dal fuoco. Indi ne composti undici Infusioni con acqua, che secondo il solito io aveva prima fatta bollire. Ma nemmen questo più intenso grado di fuoco fu capace di sminuire, non che di togliere il nascimento degli Animalucci. Sulle prime si videro rari rari, come è loro ordinaria usanza, mi si ampliarono in seguito, e alla metà di Ottobre, cioè 20. giorni da che furono fatte le Infusioni, ingombravano talmente il liquore, che propriamente pareva tutto animato.

La pertinacia degli Animaletti nel farsi vedere nelle Infusioni ad onta di questo ulterior grado di fuoco, stimolò la mia curiosità a promoverlo anche di più. I grani furono torrefatti, come sogliamo torrefare il caffè. E dopo la torrefazione alla maniera pur del caffè minutamente li macinai, e delle loro polveri, che per l'azione del fuoco acquistato avevano il color di fuligine, composti con acqua bollente tante Infusioni, quante erano le spezie de' grani. Feci anche un'Infusione con tuorlo d'uovo, dopo

po che sofferto aveva , giudice il Termometro (a), cento dieci gradi di calore .

Che più? In ciascuna delle Infusioni fecero la loro comparfa nè più , nè meno gli Animaletti , e solamente tardarono più dell' altre volte a farsi numerosi per la stagione fattasi men calda , essendo già costume di tai viventi di popolare più presto , o più tardi le Infusioni a norma del maggiore , o minor caldo dell' aria .

Quantunque in vista di tutte queste Osservazioni soddisfatto avessi anche più del dovere , alla prima Eccezione del Needham , ciò non ostante a me parve di non avere compiutamente soddisfatto a' me stesso , se non esposeva a nuove torture le semenze vegetabili col far loro provare quella massima intensità di calore , che si può aspettare dal fuoco nostrale ora operante naturalmente , ora promosso dall' arte . Le brace adunque , e la fiamma di riverbero furono i due agenti , che esercitarono il loro potere contro di esse . E primamente le tenni su d' una lastra di ferro soprapposta alle brace finchè la fiamma divoratrice le avesse totalmente consumate , e convertite in carbone aridissimo , e di questo carbone , ridotto che lo ebbi in polvere , ne furono fatte con acqua bollente tante Infusioni , quante erano le semenze adoperate . Altrettanto operai del carbone generato dalla fiamma di riverbero , il qual carbone oltre all' essere di un' aridità somma , acquistato aveva una durezza considerabile . Candidamente con-

B 4

fesso

[a] Il Termometro da me sempre adoperato per l' Esperienze di questo , e degli altri Opuscoli è quello ad uso del *Reaumur* .

fesso che non mi farei mai aspettato, che da questo nuovo genere d' Infusioni usciti fossero, come fecero i consueti Animali. E siccome dopo di averli veduti, e riveduti appena poteva credere a' miei occhi, così per due volte ripetei l' esperimento, ma con questo di più, che al tempo stesso misi in più vasi di quell' acqua medesima, che adoperava all' esperimento, essendo in me nato qualche sospetto, che l' apparizione degli Animaletti potesse forse derivare piuttosto in grazia dell' acqua, che delle abbruciate semenze. Ma il vero è che nelle abbruciate semenze ricomparvero tutte due le volte come prima, quando nell' acqua sola de' vasi non se ne vide quasi mai uno.

Cotesti fatti mi persuasero pienissimamente che le semense infuse per quanto si sottopongano al tormento del fuoco non lasciano di produrre gli Animaletti. Dal che ne viene per dirittissima, ed innegabile conseguenza, che non solo non ha luogo la prima Eccezione mossa contro di me dall' inglese Naturalista, ma che la sua *forza vegetatrice* è un puro pretto lavoro di fantasia. Imperocchè quando per la troppa violenza del fuoco non dovevano le Infusioni produrre Animaletto di sorta alcuna, per essersi in esse distrutta onninamente cotal forza vegetatrice, allora è per l' appunto, che ne sono doviziosissime. E però resta a conchiudersi, che se ne' vasi ermeticamente serrati, e tenuti per un' ora nell' acqua bollente non nacquero gli Animaletti, tale mancanza dee risponderli in tutt' altro, che nella cagione ideata dal nostro Autore.

CA.

CAPITOLO III.

*Esame della seconda Eccezione del Sig. di Needham
all' Esperienze del fuoco, cavata dal supposto scemamento di elasticità nell'aria rinferrata ne'
Vasi prodotto da soverchio ardore
del fuoco.*

L' Esame di quest' altra Eccezione si riduce nel fondo a due cose; primo all' assoggettare un dato numero di vasi ermeticamente ferrati al calore del fuoco graduato in guisa, che altri lo sentano meno, altri più, osservando intanto se a misura dell'accresciuto calore dirada, oppure si toglie il nascimento degli Animali infusorj: secondo nell' indagare se in questi accrescimenti di calore si abbiano argomenti di diminuzione di elasticità nell'aria rinchiusa. La diligente ricerca di queste due cose a me pareva che dovesse accendere una fiaccola chiara abbastanza per vedere se era fondata, o no la seconda Eccezione. Per esaminare adunque convenientemente l'una, e l'altra mi diedi a ferrare ermeticamente ne' vasi quelle undici spezie di semenze vegetabili, di che ho parlato nel secondo Capitolo. Ma a procedere con le dovute cautele era necessario che nell'atto di ferrare i vasi alla fiamma di riverbero, l'aria che dentro vi resta imprigionata non soggiacesse a rarefazione sensibile, e conseguentemente non venisse a perdere di sua elasticità, la qual rarefazione sicuramente succede se investendo con la fiamma i colli de' vasi,

vasi, e rendendoli molli, si ferrino immantinente senza premettere altra preparazione. Imperocchè spandendosi allora quell'attivissimo fuoco per l'interna lunghezza de' colli, ed inoltrandosi sovente fino al ventre de' vasi, non può a meno di non iscacciare da quelli gran parte dell'aria, che contenevano; dal che ne viene, che quella porzione, che dal sigillo ermetico chiusa vi resta, sia più o meno rarefatta, e a proporzione meno elastica. In effetto se dopo il raffreddamento de' vasi si rompa il sigillo ermetico, odesi quasi sempre un sottil fischio, da altro non procedente, che dall'aria esterna, che con empito si caccia nel foro, per trovar colà dentro minor resistenza. E veramente che cotal fischio sia originato dall'ingresso dell'aria esterna ne' vasi lo manifesta evidentemente la fiamma d'una candela posta in vicinanza del sigillo ermetico quando si rompe, la qual fiamma in quel momento è cacciata con forza alla bocca del foro, fino a spegnersi qualche volta. Di più se rivolto allo ingiù il vaso si attuffi nell'acqua la punta sigillata, e quivi essa si rompa, l'acqua subitamente insinuata nel foro aperto si solleva dentro al vaso a maggiore altezza del livello dell'acqua esteriore, argomento convincentissimo, che l'aria del vaso è più rarefatta, e quindi meno elastica dell'aria esteriore. A non incorrere adunque in questo incomodo assottigliava primamente i colli con la fiamma di riverbero finchè andassero a morire in un tubeito presso che capillare. Li lasciava indi raffreddare, poi spingeva la punta della fiamma dove i colli contratta avevano maggior sottigliezza, e così quasi in un momento si ferravano ermeticamente, sen-

senza che l'aria interna si fosse punto alterata come raccoglievasi dal niun fischio delle punte de' vasi in rompendole.

Assicuratomi con tal metodo, che il corpo dell'aria rinfiata ne' vasi era della medesima densità, che quello dell'atmosfera, prima di passare a far loro sentire il calore, era necessario che cercassi se dal semplice restar chiusi nei vasi i grani infusi ne venisse nocimento al nascere degli Animaluzzi, acciocchè se mai questo fosse accaduto non si rifondesse quella colpa nel fuoco o nell'aria alterata, che doveva rifondersi nella chiusura de' vasi. Di questa circospezione mi avevano ammonito altre Esperienze (a), dalle quali aveva imparato che per cagione del sigillo ermetico primamente non nascono gli Animali infusori, che ne' vasi grandi; secondamente che non ci nascono sempre; in terzo luogo, che quando vi nascono non sono mai in tanto numero come negli aperti. Il fatto insegnommi che in queste nuove Esperienze tale circospezione non poteva ommetterli, posciachè ad onta d'essere i vasi di tenuta capace, due semenze cessarono dall'ingenerare gli Animalletti, e queste furono i fagiuoli, e i piselli. Le altre nove spezie di semenze ne produssero discretamente. Attenutomi pertanto a queste nove sole, che ad onta del sigillo ermetico mi assicuravano del producimento degli Animali, a ciascuna di loro feci provare il fuoco in tal guisa.

Nove vasi provveduti di esse, e chiusi ermeticamente

(a) Differ. cit. Capit. X.

te tenni immerfi per mezzo minuto primo nell'acqua bollente; nove altri per un minuto; altri nove per un minuto e mezzo, e nove altri per due minuti. Onde mi trovai avere trentasei Infufioni, in nove delle quali effievanò i femi di mezzo minuto di ebollizione, in nove altre quelli d'un minuto, in altre nove quelli d'un minuto e mezzo, e in nove altre quelli di due. Per fapere quando preffo a poco doveva vifitare quefte Infufioni chiufe ermeticamente, ne istituiva al tempo fteffo delle fimili ne' vafi aperti, e quando quefte abbondavano di Animaletti, apriva, e vifitava le figillate. Dopo undici giorni adunque ridondando di Animalucci le nove Infufioni aperte, avvifai di vifitare le ferrate; ma ecco che in quello ch'io ruppi il figillo ermetico al primo vafò, fi fentì dalla parte del foro un romoretto, un fortif fiffchio non diffimile all'accennato poc'anzi. Allora mi corfe per l'animo, che veramente il fuoco pregiudicato aveffe all'elaterio dell'aria interna de' vafi, e che perciò la feconda Eccezione del Needham foffe fondata. Fattomi adunque più curiofo, mi diedi ad offervare attentiffimamente quanto succedeva nello fpezzare l'ermetico figillo al rimanente de' vafi. Il fiffchio non lafcid in tutti di farfi fentire, ma ben tofto fui refo certo che veniva da contraria cagione, cioè da maggiore elasticità dell'aria interna rifpetto all'efterna. Primo, perchè prefentando la fiamma d'una candela al foro nell'atto che fi apriva, la fiamma era cacciata alla parte contraria al foro, fpegnendofi per lo più. Secondo perchè due volte tocco appena con ferro il figillo ermetico, fpiccoffi dai vafi, balzando innanzi per più
d'una

d'una spanna. Terzo, perchè fatta andar l' Infusione alla parte del sigillo ermetico, indi rotto esso sigillo, in quell' istante l' Infusione veniva spruzzata fuori con violenza. Quarto, perchè rotto il sigillo sottr'acqua, questa in luogo di sollevarsi nel collo del vaso, si sollevava al di fuori, talchè il livello per qualche momento si faceva più alto. Argomenti tutti, che provano ad evidenza la maggiore elasticità dell'aere interno. Sebbene riflettendo poscia alla natura de' corpi, che erano in macero, conobbi che la cosa non poteva succedere diversamente. Le semenze vegetabili contengono dentro di se, come è notissimo, un' insigne copia di aria. Quest'aria nello sciogliersi delle semenze per via del calore, e della macerazione dovrà dunque sprigionarsi, ed uscirne, rendendo così più denso, e più elastico il rinchiuso corpo dell'aria. Non niego però che quel sovrappiù di elasticità non derivi in parte da un fluido elastico, scopertosi già ne' Vegetabili, che è di natura apparentemente diversa dal fluido aereo.

Facciamci ora a raccontare quanto m'avvenne di scoprire nelle suggellate Infusioni all' esaminarle col microscopio. Fu grande la mia sorpresa nel vedere come quì il fuoco, quantunque appena comparabile a quello, di che ho parlato nell' antecedente Capitolo, potuto avesse tanto contro al nascere de' nostri Animali. Dissolse affatto alcune Infusioni, e ridusse l'altre a tale di miseria, che non dieder fuori che Animaletti tanto esili, che sembravano punti, e nulla meno che stati fossero, nulla sarebbon paruti. Immagini il Lettore di aver presenti due laghi, in un de' quali nuotino pesci d' ogni grandezza, cominciando

ciando dalle balene, e venendo giù per gradi d'impiccio-
limento fino ai più minuti, e nell'altro lago nuotino sol-
tanto pefciolini niente più grandicelli delle formiche, ed
avrà una fenfibile idea degli Animali che manifettaronfi
nelle nove infufioni aperte, e di quelli, che contempora-
neamente mi apparvero nelle chiuſe. E ciò che in me
accrebbe la maraviglia fu il vedere come il fuoco di mez-
zo minuto recato aveſſe lo ſteſſo ſvanaggio agli Anima-
letti, che quello de' due minuti. I ſemi che diedero que-
ſti Animaletti inefprimibilmente piccoli furono le fave, la
veccia, il formento ſarraceno, le ſemenze di malve, il
grano turco, e la lente. Negli altri tre ſemi per quanto
vi frugaſſi, e rifuğaſſi dentro con l'occhio, non ſeppe
mai diſcernere il minimo che di animato.

Raccolſi adunque da queſto ſaggio di Esperienze, che
il bollore dell'acqua di mezzo minuto era ſtato fatale agli
Animali di ſtatura maſſima, mediocre, e piccola (ch'io
chiamerò Animali d'*ordini ſuperiori*, per uniformarmi alla
concifa eſpreſſione dell'illuſtre mio Amico il Signor Bon-
net (a)) quando il bollore di due minuti era ſtato in-
nocente riguardo agli Animaletti infinitamente piccoli, che
chiamerò d'*ultimo ordine*. In viſta di queſto doppio riſul-
tato mi ſi offerivano da eſaminarſi due Problemi, l' uno, ſe
promovendo al di là di due minuti l'ebollizione ſi veniva a
togliere il naſcimento degli Animaletti d'ultimo ordine; l'al-
tro ſe abbreviando al di quà d'un mezzo minuto l'ebollizione
ſi ve-

(a) Veggafi la prima Lettera diſſertatoria di queſto ce-
lebre Autore, che vien dopo il preſente Opuſcolo (Artic.
V. VI.).

si veniva a permettere il nascimento di quelli d'ordini superiori. L'uno, e l'altro Problema non potendo essere più adattato alle circostanze, tentai di averne la soluzione, ricorrendo alle seguenti Esperienze.

Cominciai adunque dal primo, e praticando i metodi già divisati, tenni i vasi racchiudenti ermeticamente le sei semenze produttrici degli Animaletti d'ultimo ordine quando due minuti e mezzo immersi nell'acqua bollente, quando tre minuti, quando tre e mezzo, quando quattro.

Spezzato al dovuto tempo il sigillo ermetico ai vasi, che erano 24., si trovarono bensì mancanti affatto degli Animali d'ordini superiori, ma non già di quelli d'ultimo ordine. Tutte sei le Infusioni ne somministrarono chi più, chi meno.

La rottura de' sigilli per lo più non andava disgiunta dal solito fischio, che anche quì derivava dalla violenta uscita dell'aria dai vasi, siccome più elastica, come ne rimasi convinto dal riscontro delle prove mentovate di sopra, e da una nuova, che non poteva essere più decisiva, la quale fu di vedere alzarfi il mercurio al disopra del suo segno in un piccol barometro rinferato in un Recipiente pieno d'aria nello stato naturale, ogni qual volta nel Recipiente (per la cima del quale era inserito il collo di uno de' vasi suggellati) io veniva a rompere il sigillo ermetico. E quì noterò in passando, per non averlo a ripetere, che quell'effetto dell'aria interiormente condensata ne' vasi si manifestò quasi sempre nell'altre esperienze del fuoco, di che in progresso io sono per ragionare.

Pro-

Produssi l'ebollizione col tenere tuffati i vasi nell' acqua bollente per sette minuti; poscia al dovuto tempo visitai le Infusioni. In tutte sei mi apparirono nè più, nè meno gli Animaletti d'ultimo ordine.

Che più? Ostinatamente si sostennero costoro, malgrado l'esser rimaste le infusioni per dodici minuti nell'acqua bollente.

Nè taluno peravventura opinasse, che qualche ottica illusione mi avesse fatto prendere l'ombra per cosa calda, col farmi credere Animaletti d'ultimo ordine ciò che non è che l'effetto o delle infuse materie, che da una lenta fermentazione si vanno sciogliendo, o della loro lubricità, per cui ad ogni piccol urto o tremore si muovon di luogo, o d'uno spirito attuofo, e volatile, che le penetra ed agita, o di uno svaporamento delle medesime più o meno accelerato, o veramente più o meno abbondante, o di una vigorosa attrazione, od anche ripulsione, per cui le particelle della materia vicendevolmente si accostano, oppure si allontanano, o di sottilissime bollicelle d'aria, che incessantemente si sprigionano, o di qualche altra accidentale cagione, che induca l'occhio in errore. Imperocchè quanto queste, ed altrettali ingannatrici apparenze possono imporre a chi comincia ad addestrarfi nella difficile arte di bene sperimentare, e osservare, tanto facilmente si scoprono, e si fanno ridurre al loro giusto valore da chi per molti, e molti anni si esercita su i Microscopi, ed ha fatto uno studio particolare, e ben lungo intorno a questi diversi ordini d'infinitamente piccoli.

Cotesti Animaletti d'ultimo ordine quantunque a per-

to

to di quelli degli ordini superiori sieno menomissimi, non sono però in se tanto minuti, che non differiscano fra loro-nella forma, e nella grandezza. M'astengo dal divisarne le fattezze per non crear noja nell'animo del Lettore.

Io avrei voluto produrre ulteriormente il calore, col tenere più a lungo tuffati i vasi nell'acqua che bolle, ma la natura de' vasi di vetro, che allora aveva, non mi permise di farlo, atteso che i vasi dopo l'aver provato il bollire dell'acqua per pochi minuti cominciavano or l'uno or l'altro a scoppiare, e per averne de' sani un numero sufficiente alle mie esperienze, posso dire che me ne andarono a male per ben due terzi.

Vetri più acconci a resistere al fuoco mi riuscì di avere in appresso, i quali perciò potei soggettare più a lungo all'ebollizione sì veramente che l'acqua inserviente per le Infusioni suggellate fosse in poca dose; altrimenti si era sicuro di vedere scoppiar tutti i vasi. A non diffondermi in minuti racconti riferirò la somma delle Osservazioni. La bollitura di mezz'ora non si oppose al nascimento degli Animaletti d'ultimo ordine, i quali chi più, chi meno popolarono tutti i vasi. Fu solamente la bollitura di tre quarti d'ora, o poco meno, che ebbe la forza di rendere affatto sterili di Animaletti tutte sei le Infusioni.

Si sa che il calore dell'acqua bollente è di 80. gradi all'incirca. Che le Infusioni suggellate concepito avessero per lo meno un tal grado di caldo, lo dichiarava il sensibile bollir di esse per tutto quel tempo, in cui bolliva l'acqua circostante i vasi. Dissi *per lo meno*, noto già

essendo ai Fisiici, che l'acqua ove bolla in un vaso chiuso acquista maggiore intensità di calore, di quello faccia bollendo in un vaso aperto.

Avuta la soluzione del primo Problema, che era di cercare fino a quanto al di là dei due minuti si doveva allungare il bollimento delle Infusioni chiuse per impedire il nascimento degli Animaletti d'ultimo ordine, restava a cercarsi la soluzione del secondo, che era l'inverso, vale a dire quanto al di quà di un mezzo minuto primo si doveva abbreviare l'ebollizione, perchè ci nascessero gli Animali d'ordini superiori. Per chiarirmene ricorsi ad un orologio a secondi, regolandomi con quello nel tener tuffati i vasi nell'acqua bollente per un dato numero di secondi, cominciando al di sotto immediatamente dei trenta, ossia d'un mezzo minuto primo. Ma il fatto è, per dir tutto in una parola, che un solo minuto secondo di ebollizione fu bastante ad impedire il producimento degli Animali d'ordini superiori. Non mi restava dunque che ricorrere a un calore minor di quello dell'acqua bollente cioè al grado 79. 78. 77. 76. ec. finchè giunto fossi a quel grado, che non si opponeva al nascimento di quest'ordine di Animali. E per essere veramente sicuro, che il calore avesse avuto tutto il tempo d'insinuarsi dentro alle Infusioni, faceva scavemente riscaldar l'acqua, dentro cui erano i vasi, tenendoveli immersi, finchè il calore dell'acqua giunto fosse a quel grado, ch'io voleva, lo che conosceva dal termometro tuffato in essa, e posto accanto dei vasi.

Ma il retrocedere minutamente di grado in grado ,
fa-

facendo per esempio sentire alle Infusioni prima il settantefimo nono, poi il settantefimo ottavo, indi il settantefimo settimo ec. era faccenda operosissima, e piena d'immensa noja. Il retrocedere per salti, che apportassero rimarcabile diversità di calore, come passando dall' ottantefimo grado al sessantefimo, da questo al quarantefimo ec. poteva produrre inesattezza nell' osservazione, dare potendosi, che i ricercati Animali non solo cominciassero a manifestarsi in quel grado, ma in altro assai meno retrogrado. E però stimai idoneo il pigliare un temperamento di mezzo, che per l'una parte mi sminuise l' operosità nello sperimentare, e che per l'altra mi liberasse dalla taccia di Osservatore inesatto. La retrocessione adunque procedette di cinque in cinque gradi, cominciando dal settantefimo quinto, e passando al settantefimo; da questo al sessantefimo quinto, e dal sessantefimo quinto al sessantefimo. Onde quattro furono le serie di Esperimenti instituiti, che corrisposero a questi quattro numeri: 75. 70. 65. 60. e contenendo ogni serie le suddette nove spezie di grani, mi trovai avere trenta sei vasi, a' quali ruppi il sigillo ermetico, trascorso già l' intervallo di tempo richiestovi per la generazione degli Animali. Ma il vero si è, che neppure in un solo di questi trenta sei vasi ebbi il contento di vedere gli Animali in questione. Rilevai adunque, che nè anco il sessantefimo grado di calore, cioè un calore venti gradi minore di quello dell' acqua bollente permette agli Animali d' ordini superiori l' apparire nelle Infusioni ermeticamente ferrate. Continuata pertanto la medesima retrograda progressione di cinque

in cinque gradi, dal 55. inclusivamente venni fino al 35.; onde qui essendo cinque le serie degli esperimenti, 45. si furono i vasi sperimentatori.

Disii io già che maravigliatissimo fui al vedere la copia sterminata di Animali d'ogni forma, e d'ogni grandezza nelle Infusioni aperte, che sofferta avevano la potentissima fiamma di riverbero (a): ma non minore fu la mia sorpresa nel non trovarne un solo di quelli d'ordini superiori nelle Infusioni chiuse ermeticamente, non ostante che l'ultima serie non avesse sentito, che il moderatissimo calore di gradi 35.

Restava a provar pochi gradi ancora, giacchè omai ci accostavamo al calore dell'atmosfera, il quale in que' giorni per essere verso la metà di Luglio ascendeva all'ombra ai gradi 25. Diciotto furono i vasi, che misi alla prova, nove de' quali sentirono il grado trentesimo, e nove il ventesimo quinto. Nessuno di quelli del grado trentesimo produsse gli Animali d'ordini superiori, ma li produssero bene tutti nove i vasi del grado ventesimo quinto. In ciascuno adunque di questi vasi fuvi quella quantità, e qualità di Animali, che osservato aveva nelle medesime Infusioni chiuse, ma che provata non avevano la presenza del fuoco.

Da questo fatto era facile venire in chiaro del grado preciso, che cominciava ad essere fatale a questi Animali, dovendo essere o il trentesimo, o un altro frapposto al trentesimo, e al vigesimo quinto. E trovai essere il vi-

gesi-

(a) Capit. II.

gesimo ottavo. Nel vigesimo settimo si facevano rari quelli d'ordini superiori, e nel vigesimo ottavo non ci apparivano più che quelli d'ultimo ordine.

Ho indicato verso il principio di questo Capitolo il metodo da me tenuto circa il tempo di aprir le Infusioni. Quantunque volta ne istituiva delle chiuse ermeticamente, ne istituiva contemporaneamente delle aperte. Ed affidate le une, e le altre al medesimo sito, perchè tutte si rimanessero nella medesima tempera, quando le aperte abbondavano in Animaletti d'ogni ordine, apriva, e visitava le chiuse. Un tal metodo emmi sempre paruto di tutti il migliore. Pure in veggendo gli Animali d'ordini superiori sì restii al nascere, più d'una volta l'ho variato. Qualche fiata apriva le Infusioni più presto del consueto, qualche altra più tardi; non di rado aspettava lunghissimo tempo, ma ciò non ostante tornava sempre la stessa cosa; ed in fine rimasto sono persuasissimo che il non nascere di così fatti Animali non deriva dalla parte del tempo più o men lungo; ma sì bene dall'azione del calore, per cui restano penetrati i vasi serrati.

Prima di por fine alle Esperienze di questo Capitolo, e di farvi sopra quelle ponderazioni, che meritano, diciamo una parola del morire degli Animalucci infusori in generale, dappoichè sì a lungo si è parlato del loro nascere. Veduto abbiamo che quelli d'ultimo ordine nidificano ne' vasi chiusi prima soggetti all'ottantesimo grado di calore, e gli altri d'ordini superiori appena in quelli che provato ne hanno il venzettesimo. Sarebbe adunque paruto, che sottoponendo gli uni, e gli altri all'azione

del calore dovuto avessero assai più resistere gli Animaletti d'ultimo ordine, che quelli d'ordini superiori. Eppure quel preciso calore, che toglie di vita gli uni, toglie anche gli altri. E' adunque osservazione costante, che sì i primi, che i secondi lasciano di vivere nel grado trentesimo terzo di calore, o al più nel trentesimo quarto.

Due sono i Risultati più rilevanti delle fin quì esposte Esperienze. Riguarda il primo la somma efficacia del fuoco su le chiuse Infusioni per rispetto al renderle sterili d'una infinità di viventi. Nelle Infusioni aperte è somma anzi incredibile l'affluenza; e la varietà di costoro. Nelle Infusioni chiuse, e passate pel fuoco fa d'uopo l'aguzzare la vista per discernerne una sola schiatta, che possiamo anche chiamar l'infima di tutte, quanto almeno alla grandezza. Non può dirsi che il chiuso, come semplice chiuso produca tanta ruina, veduto essendosi che non fa altro, che sminuire il numero di que' viventi. Resta dunque a conchiudersi, che veramente sia il fuoco. Ma in qual modo ne farà egli l'autore? Non possiamo pensar che lo sia rendendo inette le materie infuse al produrre gli Animaletti. L'insussistenza di questo appiglio si è veduta al disteso nel secondo Capitolo. Ma nemmeno potrà accagionarsene il fuoco in quanto che spogli in parte l'aria interna del suo elaterio. Conciossiachè o si considera l'aria interna quando i vasi si ferrano a fuoco, e allora per le diligenze da me praticate si è veduto non intervenire il minimo sbilanciamento tra esso lei, e l'esterna. O si considera all'aprimento de' vasi, e in quel caso tanto è lungi che sia meno elastica, che anzi lo è di più dell'aria esteri-

rio-

riore. Il qual sovrappiù di elasticità nemmeno si potrebbe immaginare che fosse di pregiudizio al nascere de' nostri Animali, veduti avendoli io comparire in que' vasi, l'aria interna de' quali aveva io condensata a segno d'essere due o tre volte più elastica del consueto. Rimarrà pertanto a conchiudersi, che quivi entro non appariscono gli Animali d'ordini superiori, perchè il calore vizia o guasta i loro principj produttori. Ma alcun poco più sotto comprenderassi anche meglio la forza di questa conchiusione.

Il secondo Risultato delle addotte Esperienze è l'inverso del primo, riguardando egli la costanza, o a dir meglio pertinacia nel nascere degli Animalletti d'ultimo ordine nelle Infusioni chiuse, e bollite, il qual Risultato nol trovo niente più favorevole del primo pel Signor di Needham. Intanto, secondo lui, le mie Infusioni bollite per un'ora rimasero sfruttate affatto di Animalletti, in quanto che accresciuto avendo di troppo il fuoco, ho ridotta al niente la sua forza vegetatrice, ed ho alterato l'elaterio dell'aria de' vasi (a). Quindi, perchè io vegga comparire gli Animalletti nelle Infusioni, ei mi prescrive il tempo, in cui debbo tenerle esposte al calore, *tanto* cioè, per usare le sue parole, *quanto basta a distruggere le uova delle farfalle da seta* (b), che è quanto dire un calore, che arrivi al grado 47. ovvero 48. nel termometro Reaumuriano, essendo questo appunto quel grado, come vedrassi nel seguente Capitolo, che rende inabili al nascere coteste uova. Ma non solo in tal grado non han-

(a) Capit. I. (b) Lib. cit. pag. 217.

no cessato di farsi vedere gli Animaletti d' ultimo ordine, ma neppure nel grado 80., tirato anche a lungo sopra mezz' ora.

E questi sono i fatti, che ad oggetto di esaminare il merito di quelle due Eccezioni ho fin qui potuto raccogliere, i quali fatti si è veduto quanto poco bene vadano con esse d' accordo. Se adunque nell' Esperienze del fuoco, di cui favello nella mia Dissertazione, io non trovai ragionevol motivo, che mi obbligasse ad ammettere la forza vegetatrice immaginata dal nostro Autore, in queste nuove Esperienze trovo anzi fortissime ragioni, che mi astringono a rigettarla come repugnante, e chimerica. E siccome allora non potei dissimulare la propensione che aveva in favore de' germi, come autori degli Animalucci infusori (così stimolato dall' Esperienze) adesso non ho difficoltà a dire, che total propensione sia omai in me passata in piena persuasione. Imperocchè se l' appairimento degli Animali ne' vasi chiusi, e passati pel fuoco non si ha in grazia della forza vegetatrice, che determini le sostanze infuse a passare dello stato di Vegetabili a quello di Animali, come vorrebbe il Needham, io non veggo qual' altra illazione trar possiamo che questa, che dunque il natale dei medesimi si debba ascrivere ad ovetti, o semi, o corpicciuoli preorganizzati, che dir li vogliamo, e che chiameremo col nome generico di germi. E che veramente l' origine de' nostri Animalucci sia tale lo proveremo direttamente nel decorso dell' Operetta con l' autorità di molti, e incontrastabili fatti.

In questa sentenza però ci si offre un' obbiezione che

che puote esser fatta, e che la mia imparzialità non mi acconsente di dissimulare: e questa è, che parlando de' germi, che si sviluppano in Animalucci d'ultimo ordine bisognerà dunque dire, che questi germi abbiano resistito al fervore dell'acqua bollente, e ci abbiano resistito per quasi tre quarti d'ora; quando non si volesse piuttosto pensare, che dopo il raffreddamento de' vasi sieno passati dall'aria esterna alle rinchiusc Infusioni, insinuatasi pei pori del vetro, supposizione l'una; e l'altra se non impossibile, almeno difficilissima da concepirsi.

Questa obbiezione però la chiamerei piuttosto un dubbio, una difficoltà, che una vera obbiezione, giacchè ponderata ben bene si riduce a questo, se vi possano essere in natura dei germi di Animali, che o per la loro sottiliezza trovino il passaggio attraverso del vetro, o per la loro costituzione non periscano nell'ardore dell'acqua bollente. Quanto alla prima ipotesi, quantunque io non la trovi assolutamente repugnante, dare potendosi, che siccome esistono Animali, che per l'estrema loro picciolezza non avremmo mai creduto, che ci fossero, se l'acutezza de' microscopj non ce li avesse fatti vedere, così vi sieno de' germi, che per essere sproporzionatamente più piccoli trovino un libero ingresso ne' vani de' corpi, pure relativamente a' nostri Animaletti non saprei indurmi ad ammettere cotesta ipotesi per le seguenti ragioni. Primo perchè essendo la grandezza de' germi proporzionata a quella degli Animaletti, come ho potuto vedere in più d'una specie (a), ed essendo d'altra parte gli Animaletti

d'ul-

(a) Part. II. Capit. XI.

d'ultimo ordine in se stessi considerati di qualche sensibil mole, pare diritto il pensare, che anche i loro germi abbiano in se qualche grandezza, non del tutto sprezzabile; tale almeno da non poter trovare l'ingresso nel vetro; vedendosi massimamente, che non ve lo trovano altri corpicelli verosimilmente più sottili di essi, quali sono le particole dell'aria, e dell'acqua, e quelle degli odori i più acuti, e i più penetranti (a). In secondo luogo questa specie di Animaletti non solo nasce ne' vasi di vetro, ma in quelli eziandio di metallo, sigillati con lo stesso metallo, e tenuti per più di mezz'ora nell'acqua bollente, come ho provato per due volte, quantunque in tal caso per l'angustia maggiore de' pori, o almeno per la loro tortuosità, e irregolar posizione, non fosse credibile, che i germi potuto avessero penetrar le pareti del metallo. Per ultimo se vera fosse total ipotesi, gli Animaletti d'ultimo ordine dovrebbero nascere egualmente bene ne' vasi tenuti all'ebollizione per poco, o per molto, tempo, giacchè nell'uno, e nell'altro caso il passaggio de' germi per la sostanza de' vasi sarebbe egualmente felice; quando sappiamo per l'opposito, che dopo il bollimento di tre quarti d'ora non ne nasce più un solo.

Siamo adunque indotti a pensare, che la loro origine provenga da germi rinchiusi là dentro, i quali per un dato tempo resistano alla violenza del fuoco, ma in fine soccombano. E siccome gli Animali d'ordini superiori ci nascono solamente, ove il calore sia stato di gran lunga più

ri-

[a] Accadem. del Cimento ,

rimesso, quindi è necessario inferire che i germi degli Animali d'ordini superiori si risentano molto più presto, che quelli degli Animali d'ultimo ordine. Da questo bisognerà pure dedurre, che quella farragine di Animali d'ordini superiori, che ne' vasi aperti si manifesta nelle semenze non solamente soggettate all'acqua bollente, ma all'attivissima fiamma di riverbero (a), non nasca già in quanto che i germi di quegli Animali resistito abbiano a tanto calore, ma in quanto che altri novelli germi si sieno rammescolati alle Infusioni dopo la cessazione del fuoco.

Ma abbiamo noi qualche pruova, qualche argomento valevole a togliere in noi, o almeno a sminuire la natural repugnanza nel credere, che i germi degli Animali d'ultimo ordine possano resistere al bollore dell'acqua? Favelando dei germi, o delle uova degli Animali a noi cogniti ci costa egli che ve ne sia alcuno di simil tempra? Certamente per quelle notizie, che abbiamo, non è noto presso noi un tal genere d'uova. Me ne sono alquanto trattenuto nel Capitolo nono della mia *Disertazione*, facendo vedere come molte spezie d'uova d'insetti, oltre a quelle degli uccelli, periscono in un calore eziandio minore di quello dell'acqua bollente. Ho mostrato di più, che nel calore dell'acqua bollente vanno a male le semenze delle piante, quelle eziandio, che armate sono di durissima scorza. Vero è però che di queste uova, e di queste semenze io ne poteva mettere alla pruova maggior numero. Esser poteva, ch'io ne trovassi alcune atte a resistere a un tale ci-

mento

(a) Capit. II.

mento. E quanto alle semenze, non mi vedeva abbandonato d'ogni speranza dal conseguirlo, letto avendo dopo nel Duhamel, che a lui riuscì di far nascere del formento, che sofferto aveva dentro a una stufa un calore dieci gradi superiore a quello dell'acqua bollente, cioè il grado novantesimo. Ed era ben credibile, che quella semenza non fosse sola. Ed essendo le uova tanto analoghe alle semenze, così fatta analogia in certo modo mi lusingava, che esser potesse lo stesso di alcune di queste. Coresti almeno erano incentivi per me, onde tentare novelle sperienze su le uova, e su le semenze, invitatoci in modo distinto dal singolarissimo fenomeno degli Animalucci d'ultimo ordine nati nelle Infusioni bollite. E in evento, che le uova, e le semenze resistito non avessero al bollore dell'acqua, saria almeno stato bene fissare il grado che le une, e le altre potevano soffrire, facendole passare sotto diversi gradi di calore, finchè giunto si fosse a quello, che loro era fatale.

Ma tentar volendo così fatte Sperienze, non doveva tralasciarsi un confronto, e questo era di vedere, se a quel modo che gli Animalucci d'ultimo ordine resistono al fuoco molto di meno de' loro germi (veduto essendosi perir tutti nel solo grado 34.), così gli Animali, e le Piante soccombano più facilmente delle uova, e delle semenze, e quale ne sia la proporzione, che vi si offerya. Non potendo pertanto tutti questi tentativi che dare gran lume alle presenti ricerche, ho procurato di realizzarli con le Sperienze, che forniranno materia all'entrante Capitolo.

CA-

CAPITOLO IV.

*Uova, ed Animali, Semenze, e Piante sottoposte
a diversi gradi di calore.*

FAttemi pescare in Maggio uova di rane poche ore appresso di essere state affidate dalle madri all' acqua dei fossati, le scompartii in parecchie eguali porzioni, a ciascuna delle quali provar feci diverso calore. Adoperava così. Ogni porzione di uova era immersa nell' acqua di un vaso, dentro alla quale era pure immersa ad eguale profondità la palla di un termometro. Indi sottoponeva al vaso un fuoco piuttosto lentamente operante, e quando il termometro era asceso al grado di calore, ch' io voleva, levava le uova, mettendone ciascuna porzione in un vaso a parte provveduto d'acqua non avente che il calor naturale. Dieci erano i vasi, essendo dieci le porzioni dell' uova, che sentito avevano diversi gradi di calore, e questi gradi furono li seguenti: 35. 40. 45. 50. 55. 60. 65. 70. 75. 80.

Le uova dei gradi 35. 40. 45. non risettero dal nascere; con questa sola differenza, che quelle del grado 35. nacquero quasi tutte, quelle del grado 40. nacquero in minor numero, ed in menomissimo l' altre del grado 45. Le uova degli altri gradi si putrefecero tutte.

Il calore del fuoco nulla concorse nell' accelerare, o nel ritardare il nascimento dell' uova. I girini vennero a luce contemporaneamente dalle uova soggettate al fuoco,
e da

e da quelle che non lo avevano provato, giacchè per farne un confronto tenute aveva qualche uova in riserbo.

Veduto fino a qual segno possa esaltarsi il calore senza pregiudicare al nascer dell' uova ranine, doveva indici cercare cosa era per accadere ai girini nati da quest' uova, soggettandoli alle stesse pruove. Si mostrarono men forti alla potenza del fuoco, essendo tutti periti nel trentesimo quinto grado.

Sperimentati i girini, ossieno le rane piccole, passai a sperimentare le adulte. Essendovene di più generazioni, erediti ben fatto l' appigliarmi a quella, da cui erano uscite le uova da me adoperate. Erano queste rane di color verde sul dorso, e di statura piuttosto piccola, solite a frequentare i fossati de' campi, e de' prati. Sottoponendole al fuoco le lasciava in libertà dentro all' acqua di un vaso sì, che potessero a loro talento guizzare nel fluido, venire alla superficie, respirare ec.; solamente per via d' un coperchio era loro impedita l' uscita dal vaso. Ma esse pure perivano tutte giunto il calore poco più poco meno al grado trentesimo quinto.

So esservi Osservazioni, che dimostrano, che le rane abitatrici de' bagni caldi vivono in un calore più forte del trentesimo quinto. Così ne' Bagni di Pisa per relazione del chiarissimo Cocchi non si risentono nel grado 111, del Termometro Fahreineziano, che equivale al 37. circa del Termometro del Reaumur. Ma o dir bisogna, che quelle rane sieno di spezie diversa, ovvero che dal lungo uso non si risentano più di quel caldo, che dapprima le avrebbe fatte perire. Così è stato osservato, che quegli Uomini

ni

ni, che in un bagno vaporoso la durano appena per sei minuti, e che quasi struggonfi tutti in sudore la prima volta che ci entrano dentro, coll' andar del tempo ci vivono per quindici minuti senza sensibile loro incomodo.

Avendo in pronto altri animali, nel tempo che loro faceva sentire l'ardore del fuoco, avrei anche desiderato di farlo sentire alle loro uova. Ma non sempre mi riuscì l'avere di queste, come aveva comodamente di quelli. Così abbondando una volta di ninfe, e vermi delle zanzare, di pulci acquatiche, di vermi *a coda di forcio* (a), e di altrettali besticciuole acquatiche, non mi riuscì mai di ritrovare le uova, che danno origine a questi insetti. In mancanza delle uova non credetti però opera perduta lo sperimentare essi Animali. Tale ne fu il Risultato. Il grado trentesimo quinto di calore privò di vita le ninfe, e i vermetti delle zanzare; il trentesimo terzo i vermi a coda di forcio, e le pulci acquatiche.

Al grado trentesimo quinto vennero pur menò le salamandre acquatiche, e le mignatte. Le anguille dell'aceto morirono nel trentesimo sesto.

Più fortunato io fui ne' bachi da seta, ne' bruchi delle farfalle dell'olmo, e ne' vermi de' mosconi, giacchè oltre gli Animali potei anche sperimentare le loro uova. Cominciai dai bachi da seta. Fino al grado ventesimo settimo di calore non mostrarono punto d'inquietarsi; ma nel ventesimo ottavo, e più nel ventesimo nono si erano fatti irre-

(a) Così chiamati dal Reaumur certi verminacci bianchi acquatici per la loro coda somigliante a quella d' un forcio.

irrequieti; nel trentesimo si arrestarono parecchi dal muoversi, e nel trentesimo quarto erano tutti periti.

Le uova, da cui nascono que' bacherozzoli (giacchè me ne era riserbata una porzione senza metterle a nascere) si tennero più forti contro gli assalti del fuoco. Nel grado vigesimo quinto non potevano nascere in maggior numero. Fu pur copioso, sebbene un po' minore, il numero dell' uova nate nel grado trentesimo. Ne' gradi seguenti andarono sempre minorando le uova nate, e nel grado cinquantesimo non ne nacque più uno.

Le uova, e i brucolini delle farfalle dell' olmo non potevano meglio accordarsi in ordine al soccombere al calore con le uova, e co' bachi da seta. Superfluo adunque stimando il farne parola, passo a raccontare i risultati dell' uova, e de' vermi de' mosconi.

Erano di quelli che figlian le uova su' la carne fradicia, o prossima all' infradiciare. Fino al grado quarantesimo primo nacquero a gran copia le uova: ne' gradi quarantesimo sesto, e quarantesimo settimo nacquero rarissimi, e nel quarantesimo ottavo restarono tutti dal nascere.

I vermetti provenuti da queste uova furono in seguito messi alle prove. Nel grado vigesimo quinto cominciarono a divincolarsi, e a cercar di fuggire. Ne' gradi seguenti crebbe in loro la simania, e nel trentesimo quarto tutti eran periti.

L'Esperimento fu ripetuto ne' vermi della stessa specie, ma adulti. Il grado pure trentesimo quarto li levò di vita.

In fine saper volli cosa fosse per accadere ai vermi
stessi

stessi passati allo stato di ninfa, e ai mosconi. Questi ultimi si portarono peggio di tutti. Il solo grado trentesimo gli uccise. Dalle ninfe sottoposte ai gradi trentesimo secondo, e trentesimo terzo si svilupparono i mosconi, ma niuno ne uscì da quelle, che sofferto avevano il grado trentesimo quinto. Apertele, trovai che il calore le aveva intieramente disseccate.

E ciò sia detto in riguardo agli Animali, e alle loro uova esposte a una intensità minore, o maggiore di caldo. Passiamo ora a raccontare quanto è accaduto alle Piante, e alle loro semenze in simile affare.

Le semenze erano ceci, lenticchia, spelta, semi di lino, e di trifoglio. Sentirono ciascuna specie conforme il solito diversi gradi di calore, e questi furono 60. 65. 70. 75. 80. Indi le seminai separatamente in altrettante ajuole di terra preparata, facendo che ad ogni ajuola toccasse egual numero di semenze, acciocchè in tutto e per tutto fosser pari le cose.

Il grado sessantesimo non nocque punto al nascere delle semenze. Fu il sessantesimo quinto, che cominciò ad esser loro pregiudiziale, non essendo nate che in mediocissima quantità. Nel settantesimo non nacquero, che undici piantine di trifoglio, e dieci nel settantesimo quinto. L'ottantesimo non ne lasciò germogliar che tre sole. I semi adunque del trifoglio, almeno alcuni, furono i soli, che la durarono contra il calore dell'acqua bollente.

Le nominate cinque specie di semenze sentito avevano il fuoco, lasciandole in secco fra mezzo all'arena. In un secondo esperimento lo feci sentir loro, tenendole in

D

mol-

molle nell'acqua, la quale, come praticato aveva nell'uova, e nelle stesse semenze, faceva soavemente riscaldare, finchè giugneste a concepire quel grado di calore, ch'io voleva. Qui il fuoco operò contro di esse più potentemente. Nel grado sessantesimo i ceci nacquero copiosamente, e il trifoglio, ma il lino, la lenticchia, e la spelta in minima quantità. Nel settantesimo pullularono solamente sette gambi di trifoglio, ed uno di lino: nel settantesimo quinto sei gambi soli di trifoglio, e nell'ottantesimo nulla.

Soddisfatta la mia curiosità intorno a queste semenze, mi rimaneva a soddisfarla intorno alle piante nate da loro. A queste piantine adunque, che era da tredici giorni che germogliavano, feci sentire i gradi di calore 60. 65. 70. 75. 80., e lo feci sentir loro per le sole radici tuffate nell'acqua, ch'io faceva riscaldar lentamente. Quantunque le ripiantassi subito in terra bagnata, pure mi si seccarono tutte.

Veduto adunque che anche il grado sessantesimo di calore era troppo per queste piante già nate, e volendo pur sapere fino a qual grado potevano resistere, sminuii l'attività del calore col provarle ne' gradi 55. e 50. E nel vero che tal calore non le uccise, che anzi piantate di nuovo, seguitarono a crescere.

In altro tempo aveva soggettate all'azione del fuoco altre semenze, ma allora non mi era caduto in mente di fare il simile alle loro piante. Tali semenze furono fave, orzo, fagioli bianchi, e neri, grano turco, veccia, semi di petroselinò, di spinace, di rape, di bietole, di malve. Le faceva riscaldare dentro all'arida rena, valendomi al-

lora pure del metodo menzionato di sopra. L'esito fu che nel grado sessantesimo si nacquer tutte queste semenze. Nel sessantesimo quinto qualcheduna cominciò a perdersi. Nel settantesimo, e settrantesimoquinto ne nacquero pochissime, e nell'ottantesimo due sole, cioè un fagiuolo bianco, e tre fave.

Replicai la prova in queste undici diverse semenze, facendole riscaldare nell'acqua fino ai gradi 75. e 80. Ma allora non ne germogliò pur una.

Mostrato avendomi i primi tentativi intorno alle semenze, che quelle del trifoglio resistevano più al fuoco dell'altre, mi andò per la mente, se mai la picciolezza delle semenze concorresse a farle più resistere, giacchè quelle del trifoglio erano le più minute di quante allora sperimentai. Quindi io era in sul tentare un saggio di Esperienze sopra un dato numero di semi vegetabili gradatamente più piccoli, per vedere se a misura del successivo impiccolimento la duravano anche di più contro la forza del fuoco. Ma i fagioli, e le fave, che non furono in questo niente inferiori ai semi del trifoglio, quantunque il superino incomparabilmente in grossezza, mi distolsero da tale idea, e mi risparmiarono questa inutil fatica.

Finalmente torna in acconcio il far qui parola delle semenze vegetabili ricordate nel Capitolo III., che riposte con acqua dentro a vasi ermeticamente suggellati venivano a comporre più Infusioni, ch'io soggettava per un dato tempo al bollire dell'acqua. Tenuti adunque i vasi per due minuti primi tuffati nell'acqua bollente, non ristavano le rinchiuse semenze dal germogliare: ma ristavano bene; se la durata di quel calore oltrepassava un tal

tempo. E il simile succedeva ne' vasi aperti con la sola differenza che in questi seguitavano a vegetar le semenze, ove il bollore era stato di due soli minuti, laddove ne' vasi chiusi la vegetazione indi a non molto andava a finire.

Queste Sperienze a prima giunta sembrano discordanti dalle esposte di sopra, nelle quali si è detto, che ogni qual volta le semenze erano in molle nell'acqua, non davano segno alcuno di vegetare, se provato avevano il grado ottantefimo di calore, cioè quello dell'acqua bollente. Ma considerato il diverso metodo, onde è stata intrapresa questa doppia serie di Esperimenti, sparisce ogni contrarietà. Negli Esperimenti adunque sopra esposti l'acqua in cui erano i grani infusi la faceva riscaldare finchè cominciassero a bollire. Ma non dava mica segno di bollimento l'acqua de' vasi tanto sigillati, che aperti, che con entro le semenze teneva immersi per due soli minuti nell'acqua bollente. Perchè l'acqua ivi rinchiusa si levava in bollore abbisognava per lo meno da quattro in cinque minuti. Non è adunque da stupire, se queste semenze germogliarono, e l'altre no, perocchè le prime sofferto avevano minor calore delle seconde.

Tali sono le Sperienze ch'io feci d'intorno agli Animali, e alle loro uova, alle Piante, e alle loro semenze, le quali Sperienze quantunque non molto numerose, sembrano però bastanti a manifestarci certe leggi della Natura, dalle quali possiamo avere qualche chiarimento nel presente soggetto.

Da esse Sperienze primamente si raccoglie, che le uo-

va

va degli Animali da me esplorati resistono assai più agli urti del fuoco di quello facciano gli stessi Animali. I girini, e le rane periscono al grado 35. di calore; e le loro uova verso il grado 45., anzi alcune neppure in tal grado. I bachi da seta, e i bruchi delle farfalle dell' olmo nel grado 34.; e le uova, da cui nascono gli uni, e gli altri solamente al disopra del grado 45. I mosconi nel grado 30.; le loro ninfe nel grado 35. I vermi de' mosconi nel grado 34.; e le loro uova nel grado 48.

S' inferisce in secondo luogo, che le semenze, e le Piante non si allontanano in questo dalle uova, e dagli Animali. Alcune semenze, come quelle del trifoglio, oltre le fave, e i fagioli, nascono dopo di aver sofferto il grado ottantesimo, ossia quello dell' acqua bollente. All' opposto le Piante indi nate non la reggono nel grado sessantesimo.

Si deduce in terzo luogo, che le semenze delle Piante sono più atte a star forti contro la violenza del fuoco di quello siano le uova degli Animali. Tutte le semenze da me sperimentate nacquero (facendole scaldare a secco) nel grado sessantesimo di calore; alcune anche nell' ottantesimo. Per l' opposto non fuvvi alcun uovo di Animale, che potesse nascere nel grado cinquantesimo.

Si ricava per ultimo, che il fuoco è più nocivo, agendo congiuntamente all' acqua, che da se solo. Niuna delle semenze riscaldate nell' acqua arrivò a germogliare nel grado ottantesimo.

Io sono ben lontano dal pretendere di potere render ragione di tutti questi Risultati. Veggo la difficoltà della

cosa, e azzarderò al più alcune spiegazioni conghietture, dandole per quello che vagliono, e lasciando in libertà chiunque di pensare a suo modo. Stando alla prima apparenza non parrebbe difficile il capire, perchè le Piante, e gli Animali reggano meno al fuoco, che le sèmenze, e le uova, giacchè gli Animali, e le Piante soffrono immediatamente le impressioni del fuoco, lo che non succede ove si trovano dentro all'uovo, e alla sèmenza. Se la differenza tra il perire degli Animali dentro all'uovo, e fuori dell'uovo (e lo stesso dicasi delle Piante già nate, e da nascere) fosse di pochi gradi di calore, cotal ragione potrebbe forse valere, ma ascendendo la differenza a dieci e più gradi, e talvolta fino a quattordici, e di vantaggio, chi non ne vede l'insufficienza? Altrimenti bisognerebbe dire, che gl'invogli dell'uovo (che negl' Insetti sono sovente un punto di materia) fossero valevoli a tenere indietro il calore per dieci, per quattordici, e più gradi, la qual cosa è affatto inverosimile considerata la facilità somma, e prontezza del fuoco nel penetrare una porzioncella di materia cotanto esile.

Nè la picciolezza somma del germe nell'uovo la giudo una ragione bastante perchè esso senta meno le impressioni del fuoco. Per quantunque piccolissimo sia il germe, gl'ignicoli del fuoco sono sempre sproporzionatamente più piccoli; e quindi arriveranno ad investirlo, a penetrarlo parte a parte, anzi punto a punto, non altrimenti che lo investono, e penetrano quando è già sviluppato. Questa pretesa ragione si può vedere amplamente confutata nel Capitolo IX. della mia Dissertazione.

Per

Per arrivare a capire perchè l' Animale nell' uovo muoja più tardi per ragion del calore , che quando è già nato, bisognerebbe aver prima un' idea bastantemente distinta della vita di lui, dopo che è nato, e prima che nasca. Ma se la vita degli Animali già nati, malgrado tutti gli sforzi della moderna Fisiologia, ci è anche poco conosciuta, molto meno ci è conosciuta quella dei medesimi concentrati ancora, e nascosti ne' viluppi dell' uovo. Ciò che possiamo inferire di certo si è, che la vita dell' Animale nell' uovo è debolissima, comparata a quella che gode già nato. Ce lo mostra il pulcino nelle prime ore della covatura. Non apparisce in lui altro indizio di vita, che il batter del cuore. Sebbene andando più addietro, cioè quando l' uovo non è ancora covato, la vita del pulcino sarà più debile ancora; sarà una vita, che è anche meno vita, come appunto deve esser quella del germe nell' uova degl' insetti non ancor fomentate dal calor necessario, perchè nascano. Questa vita picciolissima, e debolissima dell' embrione nell' uovo sarebbe mai una ragione, per cui egli tollerasse più il fuoco, che quando è già sviluppato? Certamente i minuti Animali nello stato di una vita esilissima, di una vita, che appena si può chiamar vita, resistono molto di vantaggio alle esterne ingiurie che quando sono vivacissimi. Così se a una rana, a un rospo, a una salamandra, a una biscia, a una vipera nel fitto verno, cioè quando sono assiderate in guisa, che si crederebbono più morte, che vive, si recida il capo, ovvero il cuore, o si faccia di loro qualunque altro scempio, certa cosa è, che vivono assai più, che manomettendole così in

estate, cioè quando sono piene di vita. Ho veduto, e ammirato più volte questa verità, come osservato altresì, che tanto i soprammentovati Animali, quanto in generale gi' insetti tuffati nell' acqua ne' giorni invernali muojono più difficilmente, che tuffandoveli ne' giorni estivi.

Non v' ha dubbio, che la vita nelle Piante sia ella pure più debole trovandosi aggrovigliate nella semenza, che quando sono già nate. E perchè adunque cotesta minor vita non potrebbe, coll' esempio del germe Animale nell' uovo, concorrere a far loro sentir meno l' azione del fuoco? Le Piante in inverno (in cui certamente si può dire, che vivano meno, che in altra stagione) non sono di fatto meno soggette al perire, se si sbarbichino dal suolo, se si recidano a brani, o se in altro simil modo si manomettano, che trattandole in simil guisa in estate?

La minore attitudine dell' uova relativamente alle semenze al resistere al fuoco, senza defumerla dalla minore durezza delle prime in riguardo alle seconde, per trovarsi delle semenze di sostanza niente più dura, che la buccia dell' uova, atte ciò non ostante a resistere all' acqua bollente, come sono quelle del trifoglio, io la rifonderei piuttosto nella copia degli umori considerabilmente più grande nell' uova, che nelle semenze, in grazia de' quali umori avesse il fuoco più presa a distruggere il germe nell' uovo. Che le uova, e per conseguente i loro germi abbondino affai più in umori, che le semenze vegetabili, l' esperienza non ce ne lascia dubitare. Che poi quell' eccesso di umori concorra a far perire più facilmente il germe, a me par che la cosa non possa succedere diversamente, stante che

che quella soprabbondanza di umori messa in moto, ed esaltata dal fuoco non potrà a meno di non urtar con violenza contro i fortissimi stami del germe, e di non facilitarne unitamente al fuoco la rottura, e lo sfasciamento. Questo lo abbiamo di fatti veduto in quelle semenze, che riscaldate nell' acqua sono ite a male con minor calore, che riscaldate a secco. Per somigliante cagione scomponefi più prontamente, e si sfaccia una lastra di ghiaccio nell' acqua tiepida, che nell' aria, non ostante che in ambi i casi il calore sia eguale.

Ma lasciate da parte queste difficili ricerche, che meno tornano in acconcio al mio disegno, e fattomi a confrontare i Risultati intorno all' uova, e alle semenze co' Risultati circa gli Animali infusorj; se dal calore che tollerano le uova vogliamo prender norma del calore, che possono soffrire i germi degli Animaletti d' ultimo ordine, certamente non possiamo spogliarci di quella natural repugnanza, che avevamo nel credere, che que' germi resistano all' acqua bollente, stante che le uova fino adesso sperimentate non arrivano a tanto. Se poi in vece di comparare que' germi alle uova, li compariamo alle semenze delle piante, la repugnanza rimane moltissimo sminuita, per essersi veduto che, oltre al formento del Duhamel, altre semenze resistono a un tanto calore, come quelle del trifoglio, le fave, i fagiuoli. Volendo attenerci all' analogia, noi siamo più portati a paragonare que' germi alle uova, che alle semenze. Non è però che non vi sieno esempi di uova paragonabili benissimo ai semi vegetabili, cosicchè com' essi si secchino, seccate si conservino a lungo,
e si

e si faccian nascere col metterle in molle, non altrimenti che si pratica nelle semenze delle Piante. Tali sono le uova di certi polipi a pennacchio scoperti dal Trembley (a). Perchè adunque non potrebbe essere, che i germi degli Animali d'ultimo ordine fossero di questa fatta? La possibilità diviene probabilità, e probabilità di un grado avanzato dall' avere io trovato, che i germi, ossia gli uovicini di parecchie fatte di Animali infusorj hanno per l'appunto le qualità delle semenze vegetabili, e degli ovetti de' polipi trembleyani (b).

Ma se l'esempio delle semenze resistenti al bollore dell' acqua c'induce a credere, che possano fare altrettanto i germi de' nostri Animaletti, questa credenza maravigliosamente si rinforza da altri argomenti, che esser non possono più immediati, nè più diretti, perchè tratti dagli Animali, anzi dall' uova medesime. Il Duhamel osservò, che i gorgoglioni del grano (specie d' insetto divoratore delle biade) non perirono al calore dell' acqua bollente. Ad un simil calore non perì tampoco una sorta di bruco sperimentata dallo Schaiffer. E l'asserzione di due Naturalisti sì celebri, sì cauti nell' osservare merita interissima fede.

Che se dagli animali viventi in climi temperati, quali sono i nostri, passiamo a considerar quelli de' climi caldissimi, attenendoci a quanto ci raccontano le Storie più accreditate, e sicure, troviamo che per quanto grande sia il caldo non lasciano quivi di moltiplicare, e di essere nu-

me-

(a) Bonnet Corp. Org. T. II. (b) Part. II. Cap. XI.

merofissimi. L'Apamea, e il Capo di buona Speranza abbondano di Animali d'ogni forma, e d'ogni grandezza, quantuuque in que' due luoghi ascenda all' ombra il calor solare ai gradi 35. nel termometro Reaumuriano. La stessa abbondanza si trova nella Carolina, tutto che il calore ivi giunga all' ombra al grado 40. dello stesso termometro, e si estenda anche più in là (*a*). Essendo adunque dimostrato, che l'immediato calor solare è doppio del calore all' ombra, e che nelle regioni caldissime è talvolta anche triplo, coral calore farà all' Apamea, e al Capo di buona Speranza di 70. gradi per lo meno, e alla Carolina oltrepasserà gli 80. Se adunque quegli Animali, che non possono a meno di non sentire poco o assai un tal caldo, ci vivono, quantunque alla Carolina oltrepassi quello dell' acqua bollente, e se in tal grado non vanno a male le uova degli Animali, se di più ne' climi nostri temperati vi sono Animali non soccombenti allo stesso calore, qual difficoltà dobbiamo avere nell' ammettere, che sieno della medesima tempera anche i germi de' nostri Animali?

A confermazione di tutto questo riferirò un' Osservazione del Sig. Sonnerat Corrispondente dell' Accademia delle Scienze di Parigi fatta sul calore di cert' acque dell' Isola di Luçon, che è una delle Filippine. Erano sì calde, ch' egli non potè reggere a mettervi dentro la mano. Il Termometro immersovi salì al grado 69. Eppure malgrado un tal calore vide non senza maraviglia guizzarvi dentro de' pesci (*b*).

E

(*a*) Haller Physiol. T. II. (*b*) Observations sur la Physique &c. par M. Rozier T. III.

E quì un dover filosofico mi obbliga a pensare su i germi di alcune spezie di Animali infusorj contrariamente a quanto opinai nella mia Dissertazione là dove dissi ch'io non credeva possibile che i germi in generale di tali Animali resister potessero all'acqua bollente. L'impossibilità la traeva dalle semenze vegetabili, e dalle uova, che tutte mi eran perite in quel grado di calore. Ma i fatti testè menzionati, che allora mi erano ignoti, mi astringono adesso a sentire diversamente.

Non ostante che i germi tante volte ricordati non si distruggano, almeno per qualche tempo, dall'acqua bollente, gli Animalucci però indi sviluppati periscono in un calore notabilmente più piccolo, cioè nel grado trentesimo quarto. Lo abbiamo veduto nel terzo Capitolo, non senza qualche sorpresa per questo divario. La sorpresa cessa adesso con l'esempio delle Piante, e degli Animali resistenti assai meno al calore, che le semenze, e le uova.

Fallisce però questa regola ne' germi degli Animali d'ordini superiori, i quali germi resistono anzi meno al calore, che gli Animali stessi, qual che ne sia poi la cagione. Questi periscono nel grado trentesimo quarto, quelli non nascono nel ventesimo ottavo. Bisogna dunque dire, che i germi degli Animali d'ordini superiori, e d'ordine ultimo sieno di tempera grandemente diversa per ciò che appartiene allo star forti contro la violenza del fuoco, la qual cosa è coerentissima a quanto si è detto delle semenze vegetabili, e a quanto succede nell'uova. I ceci, la lenticchia, la spelta, i semi del lino vanno a male in gran parte nel settantesimo grado di calore, e i semi del

tri-

trifoglio nascono nell' ottantesimo, e il formento del Duhamel nel novantesimo. E quantunque la diversità non sia stata tanto sensibile nell' uova degli Animali menzionati di sopra, si scorge però sensibilissima in uova d'altro genere. Le uova, che alcune farfalle attaccano al piano inferiore delle foglie degli alberi, come pur quelle, che certi insetti affidano ai siti esposti al nord si risentono di troppo, e periscono per osservazione da me fatta nel grado ventunesimo di calore. Sebbene in nove gradi di più nascono benissimo uova d'altri insetti, anzi un tanto calore sembra necessario al loro nascimento. Sono di questo genere le uova caacciate dagli Assili dentro al duro cuojo de' buoi, de' tori, delle vacche; quelle che da certe mosche s'introducono nel naso, o nella caverna frontale delle pecore, delle capre, de' daini; oppur quell' altre, che da alcune mosche si piantano dentro all'intestino retto de' cavalli (a): e lo stesso dicasi dell' uova di più maniere di vermi annidanti nel corpo umano, ed in quello de' vitelli; giacchè il calore di questi animali, e di noi suol essere di trenta gradi, o in quel torno.

Che se i germi degli Animali infusori in ordine al resistere, o al soccombere al calore non si allontanano dall' uova degli altri Animali, gli Animali infusori per questo riguardo hanno anche affinità maggiori coi comunali, veduto essendosi, che lasciano gli uni, e gli altri di vivere o in un medesimo grado di calore, o in un grado non molto diverso.

Quan-

(a) Vallisnieri.

Quantunque coteste relazioni tra i germi, e le uova, e tra gli Animali infusorj, e i comunali sempre più ci persuadano che quì tutto succede secondo le leggi ordinarie, e già note della Natura, senza che vi sia il minimo bisogno di ricorrere a forze ideali, non resta però che non abbisogniamo di lumi ulteriori per acquistar nozioni più estese, più precise, più individuate per una Classe di Viventi, che per la portentosa loro picciolezza sono situati a tanta distanza da noi, e che ad onta di questo non lasciano di vivamente solleticare, e di pungere la nostra curiosità e pei famosi Sistemi intorno alla Generazione, ai quali hanno data occasione, e per l'ascosa maniera con cui si riproducono, e per l'altre varie qualità per cui si collegano col restante dei Viventi. „ Quì comincia un „ altro Universo (dice il Signor Bonnet alludendo alle „ Osservazioni del Needham) del quale i nostri Colombi, „ e i nostri Vespucci non hanno leggermente veduto che „ le estremità facendocene delle descrizioni non molto dissimili a quelle, che i primi Viaggiatori pubblicarono „ dell' America „ (a). Io ho cercato dopo il Needham (b) di fare io pure qualche picciol viaggio in quell' Universo, e tentato ho d' inoltrarmi alcun poco ne' Continenti per espiarne la qualità degli Abitatori, e non ho lasciato al mio ritorno di fedelmente ragguagliarne i Naturalisti. Ma commesso essendomi in appresso a novelli viaggi per quella volta, ed esplorato avendo con più ozio, e più diligenza il paese, sonomi accorto che le prime relazioni, che
ne

(a) Corp. Org. T. II. (b) mia citat. Dissert.

ne ho dato sono assai tenue cosa in comparazione alle molte, che mi restan da darfi. E queste molte sono quelle appunto, di che ho cominciato a rendere inteso il Lettore negli antecedenti Capitoli, e che proseguirò a raccontargli ne' susseguenti.

Quello che sopra ogni altro doveva fissare la mia attenzione, e i miei riflessi era d'indagar la natura degli Abitatori di questo mondo microscopico. La natura di un oggetto si ricava dalle proprietà del medesimo oggetto, che è quanto dire dai rapporti, ch'egli ha con gli altri esseri. Quanto maggiore è il numero dei rapporti, tanto più viene ad essere confrontato; e quanto più è stato confrontato, tanto più estesa è la cognizione, che abbiamo di lui. Il precipuo mio scopo adunque in queste nuove Ricerche doveva essere d'instituire tra i nostri Animali, e gli altri già noti il maggior numero di confronti ch'io poteva. Il primo confronto da me fatto è stato quello di cimentar gli uni, e gli altri all'azione del calore. Passiamo adesso a far parola di altri cimenti, e primamente di quello, che è contrario al calore, volli dire l'azione del freddo.

CA-

CAPITOLO V.

Animalucci infusorj, e loro germi sottoposti a diversi gradi di freddo.

IL primo saggio ch'io feci fu quello di trasferire i nostri Animaluzzi dal caldo dell'atmosfera al freddo di una Ghiacciaja. Per essere nelle fiamme di Agosto questo passaggio doveva loro riuscire ben aspro. Venivano trasportati dal grado 23. sopra del gelo al grado 2., che tali giusto erano i due punti segnati dal termometro in que' due siti. L'unico cangiamento, che soffersero dopo di avere dimorato là dentro per qualche ora fu di leggermente rallentare il loro correre: nè altro sembraron patire in appresso, non ostante che restassero in quel freddo ambiente per più giornate.

Variò la cosa, facendoli passare al freddo della congelazione, col seppellire i vasi delle Infusioni nel ghiaccio. Buona parte degli Animali in capo a quattro giorni finì di vivere. Venti due erano le Infusioni, e in sette sole restarono vivi i nostri Animali.

Continuai a tener seppellite nel ghiaccio le sette Infusioni, visitandole di tempo in tempo. Le conseguenze furono queste. Dopo undici giorni si perdettero gli Animali di due Infusioni, ma quelli dell'altre cinque dopo due mesi erano anche vivi, e guizzanti. Anzi una specie di questi si era fatta più numerosa. Dirò di vantaggio, che oltre alle sette Infusioni già abbondanti di Animalu-
ti,

ti, avendone messe in quel tempo dentro al ghiaccio due altre ancora infeconde, perchè composte di fresco, dopo non so quanti giorni diedero in luce un esercito di minutissimi Animaletti.

Nel decorso dell'entrante invernata esposi i nostri Animali a novelli cimenti, e i successi che ne ebbi non furono discordanti da quanto or ora si è detto. Quantunque le Infusioni per quell'oleoso vegetabile, che hanno, si conservassero fluide, così che non contrassero mai un minimo venamento di ghiaccio, anche al di là del grado della congelazione, pure gli Animali di molte soccombevano, a riserva però anche quì di alcune spezie, le quali per sopravvivere a questo freddo mi accefero in voglia di cercare fino a qual grado potevano resisterci. In quell'inverno adunque presa l'opportunità di una giornata freddissima misi fuori d'una finestra quelle Infusioni, i cui Animaletti non aveva per lo innanzi potuto uccidere il freddo. La rigidezza grande dell'aria aveva fatto discendere il termometro sei gradi sotto del gelo. Le Infusioni, che in minor freddo mantenuta avevano la liquidità, si vestirono nelle parti più esterne di un sottil velo di ghiaccio. Rotti questi veli, ne misi alcuni bricioli sotto del microscopio. Quelli che non eranfi interamente induriti lasciavano veder dentro a se gli Animali ancor vivi, inceppati tra mezzo alle grotticelle del ghiaccio. All'incontro ne' bricioli del tutto agghiacciati, e fattisi asciutti, gli Animali eran già periti restando affatto immobili, anche dopo lo squagliamento dal ghiaccio. Quella parte poi d'Infusioni,

E

che

che non si era rappresa, li conservava vivacissimi (a).

Essendo in queste pruove mi entrò in capriccio di vedere che accadeva agli Animalucci di mano in mano che diacciava il liquore. Preparata dunque una grossa goccia d' Infusione in un cristallo da orologio, l' impuntai col microscopio. Gelò prima alla circonferenza, cioè dove il liquore era più sottile. Nel gelar che faceva, gli Animali si andavano scostando dalla circonferenza, recandosi ove la goccia era anche fluida. In tanto gelava di più in più, e gli Animali non desistevano dal fuggir da que' siti, che via via si andavano rappigliando, così che si erano in fine ridotti in calca nel mezzo mezzo della goccia, dove cioè conservava ancora la fluidità. Ma quivi pure aggelatafi, mancò in tutti gli Animali il moto, e la vita.

Reiterata l' esperienza, trovai di nuovo che si rifugirono al centro della goccia, quivi lasciando di vivere, come prima essa goccia s' indurò in ghiaccio. Dirò inoltre, che empiuti di simili Infusioni due altri cristalli, e che gelato essendo il liquore dopo di un' ora, quell' infinito

(a) Il chiarissimo Sig. Müller di Copenague si è però abbattuto in alcune spezie, che hanno sopravvissuto all' agghiacciamento delle Infusioni, cosa che non mi è mai toccata di vedere, e voglio supporre che la sua oculatezza lo abbia assicurato del perfetto induramento delle Infusioni. „ Quadam „ (i. e. Animalia Infusoria) rigorem frigoris sustinent, aqua, „ que gelu soluta, eodem numero, vigoreque pristino circ, „ cumnatant, alia gelu affecta periere „. Così esprime egli nella recente sua Opera su gli Animali infusorj, stampata a Lipsia nel 1773. 1774. Duolmi che il Libro mi sia giunto troppo tardi per poterne far uso nel corpo del Manoscritto, già finito di far trasferire, in disetto di che ho stimato bene di parlarne in alcune Noterelle a piè di pagina, singolarmente perchè l' Autore, ed io ci siamo più volte avvenuti ad osservare le stesse cose, o a discutere Problemi analoghi.

to esercito di Animalucci già tutti periti giaceva raccolto per sì gran modo nel mezzo, che arcipochissimi eran quelli, che trovavansi nel rimanente delle agghiacciate Infusioni.

Le quì narrate Sperienze fanno adunque vedere, che queste spezie di Animali infusorj periscono nel grado sesto sotto del gelo. Ma periscono elleno perchè il freddo effettivamente le uccide, o perchè le Infusioni vengono a perdere la fluidità, trovato avendo io sempre, che al seccarsi delle Infusioni-gli Animalucci irreparabilmente sen muojono? La cosa restava dubbia, nè poteva chiarirsi, che mediante ulteriori tentativi. Facea d' uopo promuovere il freddo al di là del grado sesto sotto del gelo, e a un tempo stesso impedire l' agghiacciamento al liquore, che albergava gli Animalucci. Comodamente ottenni l' uno, e l' altro, ricorrendo al freddo fattizio, ossia preparato con sale, e con neve, e all' acqua vulgare, in cui feci passare di quelle spezie di Animali infusorj, che eran periti nel grado sesto sotto del gelo. E' cosa notissima presso i Fisici, che l' acqua non perde la liquidità nel grado nono, ed anche decimo sotto del gelo, sì veramente che rimanga in un perfetto riposo: lo che si consegue tenendola chiusa in un vaso, e lontana da ogni estrinseco impulso. Valutomi adunque di questo mezzo, mi accorsi non essere stato il freddo promosso fino al grado sesto, che morti aveva i nostri Animali, ma sì bene l' agghiacciamento delle Infusioni, conciossiacchè rimasta essendo fluida l' acqua fin quasi al grado nono sotto del gelo, gli Animali nel grado ottavo tutti eran vivi, seguitando a guizzar nell' acqua, sebbene con velocità assai minore dell' ordinaria. Cotal gra-

do era però l'ultimo, contro cui potessero tener forte alcune spezie, giacchè nel principio del nono quantunque non fosse gelata l'acqua, o appena cominciassero a far velo, pure cessavan dal vivere. Due spezie però la duravano ancora, e forse o senza forse avrebbero resistito più in là, se riuscito mi fosse di conservar liquida l'acqua in un freddo ulteriore.

I cimenti del freddo intrapresi contro gli Animali infusorj, furono estesi contra i loro germi. Fatte di fresco parecchie Infusioni, e sigillate a punta di fiamma, le sottoposi a un gagliardissimo freddo, generato da una mistura di sal marino, e di neve minutissimo tritati, per cui discese il termometro sotto del gelo fino al grado decimo quinto. Le Infusioni in tanta atrocità di freddo eran sì condotte a tale di solidità, e durezza, che dopo di averle estratte dalla mistura restarono sopra mezz' ora a sgelare, non ostante che l'ambiente, ove le trasportai, oltrepassasse il grado del temperato. Ma il vero è che i germi degli Animali non ne soffersero punto, posciachè le Infusioni, quantunque si restassero sempre ne' vasi ermeticamente ferrati, al dovuto tempo non lasciarono di arricchirsi d'ogni maniera di Animalucci.

In quel poco che intorno al freddo è stato da me notato nella mia Dissertazione (a), si è detto, che facendo provare agli Animali infusorj il freddo della neve, o ciò che è lo stesso, quello della congelazione, periscono. E questo rimane confermato dai fatti allegati di sopra. Solamente questi fatti ci palesan di più, che non ogni spezie
foc-

(a) Capit. III.

foccombe a un tal freddo, ma che alcune arrivano a tollerarlo fino all'ottavo grado, e che altre l'oltrepassano. Le quali cose perfettamente quadrano con gli Animali, che hanno rapporti più prossimi agl' infusorj, voglio dir cogl' Infetti. Alcune razze non muojono nel grado decimo nono sotto del gelo, ed altre cessan di vivere nel decimo, o tutto al più nell' undecimo (a). Moltissimi non possono tollerare il grado semplice della congelazione, ed altri cessan di vivere in un freddo fortemente minore (b).

Solamente vi corre questa differenza tra gli Animalucci infusorj, e gl' Infetti, che reggono al freddo, che i primi conservan vivo tanto che basta l'esercizio delle membra, seguitando a muoversi localmente, e a guizzare ne' fluidi, e i secondi sentito che abbiano il grado del gelo, ed alcuni anche prima perdono ogni vivacità, e giacciono immobili come cadaveri. Non è però che anche fra gl' Infetti non ve ne sia qualche raro da paragonarsi in questo agl' Infusorj. Oltre la podura del Linneo abitatrice delle nevi della Svezia (c), io ho trovato che ritengono il movimento delle membra nel mezzo di una gagliarda intensione di freddo le anguillette dell'aceto. E' cognito che un tal liquore stenta assai più a gelare, che l'acqua. Finchè adunque resta fluido, le anguillette non cessano dal guizzarvi per entro. Alcuni aceti mi sono rimasti fluidi al grado settimo sotto del gelo. Certi più forti, e più spiritosi fino all' undicesimo. Solamente le anguillette, non altrimenti che gli Animali infusorj, al crescer del freddo

E 3

van-

(a) Réaumur. Mem. sur les Inf. T. II. (b) Ibid. T. V.

(c) Faun. svec.

vanno perdendo insensibilmente del loro moto. Arrivato l'aceto a una tenerissima pasta di gelo si muovono elleno ancora, ma cresciuto di più l'aggelamento si fanno immobili, stesi allora a linea retta, o leggermente incurvata. Se si soccorrano prontamente, facendo sgelare l'aceto, n'è sicuro di vederle rianimarsi, ma lasciandolo indurire di più, è inutile il cercare, anche liquefacendolo, di richiamarle più in vita.

Que' rapporti, che passano tra gli Animali infusorj, e gl' Insetti, passano altresì tra i principj generatori degli uni, e degli altri. Io abbiám veduto, un rigore di freddo non distrugge i germi degli Animali infusorj, e un simil rigore non perde tampoco le uova degl' Insetti. L'anno nove di questo secolo è celebre pel freddo, che dominò, e per le ree conseguenze, che produsse su le Piante, e su gli Animali. Incrudelì al di là del grado quattordicesimo sotto del gelo. Chi creduto non avrebbe, esclama il Boeravio, che in quell'orrido inverno perite non fossero le uova degl' Insetti, quelle sopra tutto che sentono più al vivo i suoi stridori, per trovarsi in aperta campagna, o sul nudo terreno, o dattorno alle rame degli alberi? Eppure all'intepidire di primavera nacquero da quell'uova gl' Insetti, non altrimenti che soglion fare dopo le invernate più miti. Ho tentato su le uova di costoro un cimento più poderoso di quello del nove. In un boccuololo di vetro chiusi varie uova d' Insetti, quelle tra l'altre delle farfalle dell' olmo, e de' filugelli, e tenni il boccuololo seppellito per cinque ore in una mistura di ghiaccio, e di sal gemma, raffreddata al di là del grado decimo setti-

timo sotto del gelo. Ma fatto sta, che verso la metà della susseguente primavera nacquero i bacherozzoli da tutte queste uova, e nacquero al tempo medesimo, che l'altre uova simili, che soggettate non aveva all'esperimento del freddo.

L'anno dopo le sottoposi a un cimento più pericoloso ancora. Mediante il ghiaccio rinforzato gagliardamente di sal gemma, e inzuppato di spirito di nitro fumante, che promove potentissimamente la virtù del freddo, le feci sostenere il grado ventesimo quarto sotto del gelo, cioè un freddo dieci gradi più acuto di quello del nove, senza che neppure se ne risentissero. Ne ebbi chiaro argomento dal vederle nascere.

Combinando tutti questi fatti si ricava che il freddo è men nocivo ai germi, e alle uova, che agli Animali infusorj, e agl' Insetti. I germi in generale non vanno a male nel grado decimo quinto sotto del gelo. All'opposito gli Animalucci infusorj indi nati periscono chi al freddo della congelazione, chi nel grado ottavo, o in quel torno. Molte uova d' Insetti non soccombono nel grado vigesimo quarto; e gl' Insetti indi nati gli uccide il solo grado settimo, oppure ottavo. L'ho veduto ne' bachi da seta, e in quelli delle farfalle dell' olmo. E quantunque alcuni bruchi, alcune crisalidi la durino molto contra del freddo, ho però sempre trovato che la durano assai più le loro uova. Ma quale sarà mai la cagione di un tale divario? Il Problema è già stato agitato favellando del fuoco (a), giacchè a quel modo, che gli Animali infusorj, e gl' Insetti

E 4

re-

(a) Capit. IV.

resistono meno al freddo, che le loro sentenze, si è pur trovato che resistono meno al caldo. Si è anche tentato di assegnar la ragione di così fatta discrepanza, la quale peravventura potrebbe applicarsi al caso presente. Il Lettore potrà giudicarne, prendendosi la pena di rilegger quel luogo. Sebbene qui ci si offre una material cagione eziandio più manifesta. Quegl' Insetti che nel grado settimo, ed ottavo sotto al gelo periscono, il freddo li penetra in guisa, che agghiaccia, e indura le loro membra. Al premerli coi polpastrelli delle dita non cedono, e il coltello li trova interamente gelati. Non così succede alle loro uova, quantunque soggettate a maggior rigidità. I loro umori rimangono fluidi, come apparisce schiacciandole sotto l'ugne, in quel tempo, che sentono il maggior freddo; questo poi succeda, o dall' esser composti di particole spiritose, ovveroamente oleose, o dal contenere in se qualche altro principio possente a rintuzzare la forza del freddo. Non gelando adunque le uova, è credibilissimo, che non gelino neppure i rinchiusi embrioni. Qual maraviglia adunque, se essi sopravvivono a quel freddo, a cui sopravvivere non possono dopo di esser nati? E verosimilmente per questa ragione medesima (non veggendo io perchè non vi si possa applicare) gli Animalucci infusori concentrati ne' germi resistono a quel freddo, a cui non è loro concesso di resistere dopo l' esser nati.

Prima di finire il Capitolo mi convien fare una riflessione sopra quegli Animalucci infusori più minuti, che ho detto dapprincipio che nascono nel grado della congelazione, fenomeno da me non notato nella Dissertazione, ove
in

in passando favello della stagione opportuna al nascere de' nostri Animali (a), o perchè allora non avvertito, o perchè non offertomisi all' occhio. Bisognerà dunque dire, che i germi di cotesti minimi Animalucci nascano in quel freddo, in cui non nascono le altre uova, non essendovi almeno esempio di alcune, che nascano nel grado del gelo. Questa singolarità però nulla involge di strano, volendo riflessivamente considerare cosa sia in se quella temperatura, che noi chiamiamo *freddo della congelazione*. Credevano gli Antichi che il freddo arrivato a far gelar l'acqua fosse massimo; così che non ve ne potesse essere un più grande. Ma le Sperienze de' Moderni hanno già smentita questa credenza, dimostrando a quanto maggiore intensità estendasi il freddo o naturalmente o per via dell' arte; e i fatti riferiti di sopra ne sono una incontrastabile pruova. Hanno fatto vedere di più, che il freddo della congelazione non va mai disgiunto da una sensibile dose di calore. Ne vogliam noi un argomento convincentissimo? Tengasi immersa per qualche tempo la palla del termometro in una mescolanza di sale, e di neve, indi si trasferisca, e s' immerga nella schietta neve. Se in quella mescolanza era disceso per esempio 10. ovvero 12. gradi sotto dello zero, nella schietta neve si esalta il termometro fino a restituirsi allo zero, ossia al grado della congelazione. Ma che è questo esaltarli del termometro, se non un indizio infallibile, ch' esso passa da un luogo freddo ad un caldo, o a parlare più filosoficamente da un luogo men cal-

(a) Capit. III.

caldo ad un altro più caldo? Se adunque la temperatura della congelazione ha in se una vera dose di caldo, perchè non potrà esser abile a far nascere i germi di que' minimi Animaiucci? Nè serve il dire, che note non ci sono uova, che nascano in sì piccol calore. Se non avessimo veduto nascere, che l'uova degli Uccelli, crederemmo senza fallo, che quel calore, che si richiede perchè nascano esse (il qual suol essere di 32. gradi) vi si richiedesse anche pel nascimento in generale dell'altre uova. Ma basta l'essere leggermente iniziato nello studio de' minuti Animali, per sapere quante generazioni di uova nascono in un calore fortemente più piccolo, come sono quelle di tante farfalle, e d'altri assaiissimi insetti, quelle delle rane, de' rospi, delle lucertole, delle testuggini ec. fino a trovarsene alcune, come quelle delle botte, a cui basta per osservazione da me fatta il solo grado sesto sopra del gelo. Che se l'uova di questi ultimi Animali nascono in un calore di 26. gradi minore del richiestovi pel nascimento dell'uova degli Uccelli, quale repugnanza saravvi, che in un calore di soli sei gradi sminuito di più, come si è la temperatura della congelazione, possano nascere uova di altri Animali? Ch'io anzi non maraviglierei punto, se sentissi dire, esservi degli Animali, le cui uova nascono in un freddo più gagliardo di quello del gelo, dopo l'essersi trovato, che tra le Piante (Esseri tanto simili agli Animali) ve n'ha molte, che in mezzo agli orrori del verno fioriscono, si fecondano, fruttificano, come tra l'altre l'aconito invernale, l'epatica nobile, il narcisso, l'elleboro nero, i muschi terrestri, le coralline.

Tra

Tra i germi produttori degli Animali infusorj ve n' ha una specie, che non perisce nell'acqua bollente, quella cioè da cui nascono gli Animalucci più piccoli, o come gli abbiain chiamati *d' ultimo ordine* (a). La somiglianza nella picciolezza di tali Animalucci con quelli che nascono nel grado del gelo mi diede a sospettare, se mai i germi resistenti all' acqua bollente fossero que' medesimi che nascono nel freddo della congelazione. Per chiarir vero, bisognava sapere, se gli uni, e gli altri Animaletti fossero veracemente i medesimi. Ho adunque cercato di certificarmene col fare un rigoroso confronto tra gli uni, e gli altri. Nel tempo che seppelliva nella neve alcune Infusioni instituite di fresco, faceva sentire ad altre simili ermeticamente sigillate il calore dell' ebollizione dell' acqua, e dopo un dato numero di giorni visitava le une, e le altre. Io non ho mai saputo trovare nella più parte degli Animaletti nati nella neve, e ne' vasi suggellati veruna differenza sensibile nella forma, nella statura, nell' organizzazione, negli andamenti, e però ho avuta fondata ragione d' inferire, che sono di specie identiche. Posta la quale identità negli Animaletti ne consegue l' identità ne' germi. E però ne' germi di questi minimi viventi restan provate due proprietà singolarissime, l' una del resistere al bollore dell' acqua, l' altra del nascere nel freddo del gelo.

CA-

[a] Capit. III.

CAPITOLO VI.

*Si considerano più in grande , e in un modo più esteso
gli effetti che produce il caldo , e il freddo
su gli Animali.*

VEduto abbiamo che il caldo , e il freddo sono que' due agenti della Natura , che esaltati a un certo segno addivengon funesti agli Animali. Si è pur veduto , che non tutte le spezie soccombono allo stesso grado di caldo , o di freddo , ma che altre lo tollerano più , altre meno, secondo la tempera più o men forte di ciascheduna. Ma tutto questo si è considerato in piccolo , ristretti essendoci a un dato numero di spezie , e di quelle spezie , che occupano i gradi più bassi nella scala Animale. Adesso generalizziamo le idee , consideriamo la cosa in grande , scorrendo le varie classi , i varj ordini dei Viventi , cominciando dal più nobile , dal più sublime , dal più perfetto di tutti , voglio dire dall' Uomo. Coteeste Considerazioni ci serviranno in un medesimo di piacevole intramezza con che variar la materia , di cui si è quì preso a trattare , talchè riesca meno incresevole .

Quantunque l' Uomo per esser soggetto alle leggi fisiche , non altrimenti che gli Animali , sia nella necessità di dover perire in un eccesso di caldo , e di freddo , lo tollera però assai più di quello si sarebbe creduto . Ammettevasi comunemente col Boeravio , che a noi non fosse concesso di poter vivere in un ambiente di aria , il cui

cui calore fosse eguale a quello del sangue nostro. Stabilita aveva questa Massima quell' esimio Filosofo dall' aver veduto come in brevissimo tempo lascian di vivere alcuni Uccelli, e Quadrupedi in un'aria riscaldata al grado 52. circa, cioè 22. gradi di più del sangue umano (a). Ma tale opinione si è trovata insufficiente, per essersi scoperto che in alcuni Paesi abitati il calore dell'atmosfera presso anche all'ombra è più grande del calore interno de' nostri corpi. Così all'Apamea, e al Capo di buona Speranza il calore dell'atmosfera ascende all'ombra ai gradi 36. (b): il qual calore però si tollera da quegli Abitanti. Si tollera pur quello della Carolina, non ostante che il calore umano gli sia inferiore, come lo dimostra l'abbassarsi del termometro, se dall'aria ombrosa si trasferisca dentro alla bocca di un Uomo (c).

Il calore, che da noi provasi nei bagni non è minore talvolta dei massimi calori delle Regioni le più infuocate, arrivando in cert'acque ai gradi 36., ed in cert'altre ai 40. (d).

I fatti che abbiamo sul freddo procedono d'una maniera analoga a quelli del caldo. Pensava il Boeravio, che l'ultimo termine, a cui giugneste il freddo prodotto dalla Natura fosse lo zero nel termometro farenzeiziano, ossia, referendo questa misura di freddo al termometro reaumuriano, il grado 14. e mezzo sotto della congelazione; freddo tale, nota egli, nel quale tostamente lascian di

(a) Chem. T. I. [b] Capit. IV. (c) Haller Phys. T. II.
[d] Haller ibid.

di vivere gli Uomini, gli Animali, e i Vegetabili (a). Ma l'esperienza ne ha insegnato esserci dei freddi in varie parti del globo grandemente maggiori. Attenghiamoci a quanto ne è stato osservato, e scritto dagli Accademici di Parigi. Per alcuni anni il freddo a Pietroburgo è arrivato in inverno al grado 27. sotto del gelo, e una volta al 30. (b). Quello freddo fu però superato da quello, che si fece sentire a Quebec, dove il termometro discese sotto del gelo 33. gradi (c). Più grande fu anche il freddo, che osservò a Tornea il Maupertuis, essendo stata la discesa del termometro di 37. gradi (d). Questi freddi però non ostante che appaian grandissimi riferendoli ai nostri, pure sono appena paragonabili a quelli, che incrudeliscono qualche volta in più luoghi della Siberia, come a Tomsk, a Kirenga, a Yeniseik, essendosi quivi veduto discendere il termometro a 53. e mezzo, a 66. e mezzo, e perfino a 75. gradi (e).

Non possiam negare che una tanta terribilità di freddo non ci sia pregiudiziale, ed anche funesta. Il freddo di 27. gradi in Pietroburgo non era possibile che a faccia scoperta si potesse soffrire per mezzo minuto (f). Nel freddo di 37. gradi a Tornea volendosi affacciare all'aria aperta si sentiva come struciare il petto; nè rari sono gli Abitatori di quel duro clima, che nel verno non rimangano mutilati, e qualche volta mancanti d'una gamba, o d'un braccio (g). Simili, e maggiori infortunj si

tro-

(a) Chem. ibid. [b] Histoir. de l'Ac. Roy. des Scien. 1749. (c) Ibid. [d] Voy. au Cercl. Pol. [e] Hist. de l'Ac. ibid. (f) Ibid. (g) Maup. ibid.

trovano riferiti nelle Storie per rapporto ai freddi della Siberia. Sebbene le medesime Storie ci danno contezza di freddi fors' anche maggiori in altre parti del Globo. Tale fu quello, che sperimentò il Middleton alla Baja di Hudson, e che riferì alla Società Reale di Londra. Tutti i liquori non eccettuatane l'acqua vite gelano in quelle Case, e l'interno delle Camere, e i letti si coprono d'uno strato di ghiaccio alto tre pollici, non ostante che i muri delle case in cui quegli Abitanti si seppelliscono per ben cinque mesi dell'anno, sieno di pietra, e grossi due piedi; che le finestre sieno angustissime, e ben guarentite da densi assi, che restan chiusi la massima parte del giorno, e che del continuo ci ardano fuochi grandissimi (a). Un freddo consimile fu quello che provarono gli Ollandesi alla nuova Zembla, dove il rigore della stagione era sì grande, che quantunque chiusi in una capanna, che non dava adito a veruna apertura, e nella quale avvampava un fuoco continuo, pure ebbero molto a che fare a non trovarsi gelati i piedi; e i loro abiti si trovavano sempre invetriati dal ghiaccio, e il vino stesso quantunque meracissimo si distribuiva a pezzi, per essersi indurato in una solidissima massa (b).

Tutti questi freddi, come io diceva, palesano troppo chiaro co' loro effetti, che sarebbero fatali alla specie umana, se non si usassero preservativi per tenerli lontani. Ciò però non vuol si intendere, che tali sieno assolutamente, ma soltanto relativamente alle circostanze, in cui trovansi

(a) Hist. de l'Acad. ibid. (b) Ibid.

vanfi quelli , che dovevano garantirfene . Così parlando del rigore di freddo provato alla Baja , e alla nuova Zembla dall' Hudson , e dagli Ollandefi , chiusi com'erano effi in quelle Cafe , menavano una vita feditaria , una vita di quiete , che dar non poteva , che prefa grandiffima al freddo , fe d'altronde cercato non aveffero di ripararlo . Non crederei di allontanarmi dal vero , dicendo che in aperta campagna , purchè ftati foſſero ben difeſi della perſona , potuto avrebbero affrontare freddi sì vivi ſenza pericolo di perire , non ad altro mezzo ricorrendo , che al ſolo moto , e all'eſercizio delle membra . Nelle notti invernali del clima noſtro temperato qualche volta il freddo è di molto ſuperiore a quello del gelo . Reſtando eſpoſti a tal freddo ſenza muoverci , non v'ha dubbio che non foſſimo aſtretti a ſoccombere . Pure movendoci lo ſofferiamo , e ne ſoffriremo anche uno conſiderabilmente maggiore . Così gli Accademici di Parigi quantunque avvezzi ad un clima temperato come il noſtro , pure potertero be- niſſimo incominciare le aſtronomiche loro Oſſervazioni nel mezzo de' boſchi , e delle montagne ſituate preſſo a Tornea , prima che foſſero altamente coperte dalle nevi , malgrado il freddo atrociffimo colà dominante , il quale ſe non era ancor giunto ai gradi 37. , come fece dappoi , era però tale , che a riſerva dell'acqua vite tutti i liquori gelavano , nè potevasi il bicchiere rimuover dalla bocca ſenza vederlo ſegnato di vivo ſangue , per eſſerſi dal ſubito gelo attaccato al labbro in quel che bevevano (a) .

I

[a] Maupert. *ibid.*

I Selvaggi de' climi più settentrionali non lasciano di andare a caccia durante la più fredda stagione, e tanto è vero che il solo moto li tiene in vita, che se per disgrazia traviando si accorgano di dover perire, con la sola quiete si acceleran la morte (a). Ma nulla evvi, che più provi la possanza, che ha il moto contra del freddo, quanto ciò che ci vien riferito da quegli Ollandesi, che invernarono a Spitzberg situato al grado 78esimo di latitudine, paese che per comune consenso vien giudicato il più freddo del mondo. Quegli Ollandesi adunque, che all'inasprire della stagione si chiusero in una capanna a posta fabbricata di legno, l'un dopo l'altro periron tutti. Il freddo era sì eccedente, che per quanto fuoco faceffero, non si potevano riscaldare. Gli altri all'opposito, che vivendo in un' aria libera si occuparono alla caccia, o a condur legna, o praticarono altri esercizi del corpo, si mantennero sani, e vegeti (b).

Raccogliamo adunque dal fin qui detto quanto ampia latitudine di caldo, e di freddo sia in istato di soffrir l'Uomo, cominciando dagli ardori, che uguagliano o superano il calore del sangue, e discendendo agli orrori del freddo, che di tanto avanzano quello del gelo. Dal che si scorge altresì come l'Uomo non è necessitato dalla Natura ad abitare certe determinate parti del globo, ma Signore ampio di lui vive in tutte, moltiplica in tutte, senza che la contrarietà dei climi gli serva d'ostacolo.

Non così succede ai Quadrupedi. Sono stati scompar-

F titi

(a) Haller *Physiol.* T. II. (b) Boer. *Prælect.* Haller *Phys.* T. II.

titi sul globo in maniera, che altri sono affissi ai climi caldi, altri ai temperati, altri ai freddi; nè finora si è trovata specie alcuna, che si possa indifferentemente adattare a tutti. Il Leone, l'Elefante, la Tigre, il Leopardo, la Pantera non si trovano che nei climi caldi; trasportati nei temperati rendono inabili al moltiplicare, e ne' climi freddi periscono. I nostri Animali domestici, e a noi tanto utili, quantunque non si risentano in paesi più caldi de' nostri, non possono però vivere in paesi più freddi. Tali sono il cavallo, il bue, la pecora. L'elce, il rangifero, l'ermellino abitatori del Nord non si sono mai trovati nelle regioni del mezzodì; e tanto è lungi che vi si potessero adattare, che nemmeno viver possono sotto climi temperati. Questo almeno è stato osservato ne' rangiferi. Più fiate si è tentato di farne razza in Germania, e in Francia, ma sempre in luogo di moltiplicare perivano (a).

La legge però che astringe i Quadrupedi a non uscir dei Paesi nativi soffre qualche modificazione. Ve n'ha alcuni, che originarj de' climi caldi possono sussistere, e moltiplicare ne' temperati, ne' quali possono pur sussistere alcuni altri de' paesi freddi. Il coniglio, e il porcellino d'India sono un esempio de' primi; il castoreo, e il lupo cerviero sono un esempio de' secondi.

Gli Uccelli, quanto è alla presente disamina, si possono considerare, come partiti in due classi. Altri alla maniera de' Quadrupedi o non si allontanano dalle native con-

(a) Buff. T. XIV. in 11. Hist. Nat.

contrade, o almeno non cangian di clima. E tra questi chi è fisso ne' paesi freddi, chi ne' temperati, chi ne' caldi. Altri non riconoscono stabile domicilio, ma all' avvicinarsi delle stagioni passano d'uno in altro clima, necessitati a ciò fare o per mancanza di alimenti, o per non poter reggere alla stagione invernale, anzi a un freddo molto più mite, come quinci a poco vedremo.

Detto abbiamo di sopra col Boeravio, che un calore di 52. gradi sopra del gelo priva di vita in brevissimo tempo alcuni Uccelli, come altresì alcuni Quadrupedi. Certamente un calore di 22. gradi circa superiore a quello del sangue, è grandissimo, e non può non essere intollerabile a molte generazioni di Animali; pure bisogna convenire, che si può tollerare, e che anzi si tollera da molte altre generazioni abitatrici delle regioni della zona torrida, e di altrettali caldissimi climi. E però a me pare che si possa, o piuttosto si debba ragionare intorno al caldo, che sofferir possono gli Uccelli, e gli altri Animali, come si ragiona di essi rapporto al freddo. In quella guisa, che quelli de' paesi più settentrionali reggono a un sommo freddo, gli altri de' paesi più australi la possono durare contra un sommo calore.

Nella classe de' Pesci tanto cetacei quanto squamosi è facile il definire il grado del massimo freddo che provano. Esso uguaglierà sempre quello dell' acqua, in che nuotano, e in conseguenza sarà sempre inferiore al freddo della congelazione, se si parli di quelli d' acqua dolce, altrimenti non rimarrebbe più fluida. E trattandosi di pesci d' acqua salata, gelando quella più difficilmente della dol-

ce, come si è quella del mare, questi saranno esposti a un maggior freddo, tale però che o solamente pareggerà quello del gelo, o lo supererà certo di poco. Sicchè i pesci per cagione dell' elemento, che abitano sono ben lontani dal soggiacere a que' rigori di freddo, a cui soggiace una moltitudine di altri animali.

Per questa ragione medesima si esenteranno pure dai calori più cocenti dell' atmosfera, a riserva solamente di quelli, che obbligati a vivere in acque di poco fondo, dovranno per necessità sentire più o meno le impressioni dell'aria, a norma della stagione, che domina, e del clima sotto cui vivono.

Da alcune poche Osservazioni sul calore che soffrono certi Pesci, sappiamo esservi le reine di qualche acque termali, che provano il calore del nostro sangue (a). Ho voluto intraprendere qualche cimento circa questa specie di pesce. Erano reine di fiume. Giunto il calore dell' acqua ai gradi 33., non hanno dato segno alcuno di risentimento. Solamente nei gradi 34. e mezzo hanno cominciato a dibattersi, e nei 37. e mezzo hanno lasciato di vivere. Sebbene sperimentati nel tempo stesso altri pesci, sono morti sotto sopra nel medesimo grado di calore. Erano anguille, tinche, e lamprede. Dee però dirsi, seguendo anche l' analogia degli altri Animali, che quelli, che sono avvezzi a vivere del continuo nell' acque calde, come le termali, od altre simili, sieno valevoli a resistere a un maggior caldo. I Pesci rammemorati dal Sonnerat (b) ne somministrano chiaro argomento.

Ma

(a) Haller Phys. T. II. (b) Cap. IV.

Ma fra tutti gli Animali a noi cogniti i Rettili , e gl' Insetti sono quelli , che più paventano la presenza del freddo , e che più appetiscono quella del caldo . Il calor solare si può dire , che sia la loro anima . Sono allora pieni di senso , e di moto , e tanto più sono agili , vivaci , ardentosi , quanto l'ardor di quell' altro è più grande . I velenosi , come gli scorpioni , e molte serpi , si rendono più formidabili per farsi in quel tempo il lor veleno più micidiale . Ma un effetto tutto contrario succede negli uni , e negli altri per cagione del freddo . Moltissimi degli Insetti al sopravvenire del verno periscono . E quelli , che restano in vita , soggiacerebbero in buona parte allo stesso destino , come farebbero pure i Rettili , se non si sottraessero ai rigori invernali . Quindi ne' climi temperati , e ne' freddi all'accostarsi dell'avversa stagione cerca ciascheduno opportuni ritiri . Chi si rimpiastra dentro ai fessi delle mura glie , o sotto gli embrici dei tetti , come gli scorpioni , e molte maniere di mosche . Chi tra mezzo alle pietre , ne' crepacci degli alberi , o ne' bucati lor tronchi , come le vipere , le biscie , più generazioni di cantaridi , e simili . Alcuni trovano il loro scampo rincantucciatisi nelle caverne delle montagne , ne' luoghi sotterranei , o nelle nostre cantine , tra' quali si annoverano varie fatte di ragni , e di moscherini , le zanzare , certi lumaconi ignudi , più maniere di scarafaggi piccoli , e grandi . Alcuni altri si salvano dentro ai concimi , nei quali malgrado gli orrori del verno domina d'ordinario un blando tepore . Ma sopra tutto i fondi dell'acque , e l' interior della terra sono i due luoghi , che danno ricovero , e franchigia ai più de'

Rettili, e degl' Insetti. E in quasi tutti questi asili, quantunque sieno abbastanza difesi dal freddo per non perire, sentono però in modo sensibilissimo la sua forza, come ad evidenza lo dichiara quell' intorpidimento di membra, quello stato letargico, a cui soggiacciono allora, e che mai non li abbandona durante tutta l' invernale stagione.

Non è però che fra i Quadrupedi, fra gli Uccelli, e fors' anche fra i Pesci non ve ne sieno alcuni, che nell' intormentire, e farsi letargici non si allontanano dai Rettili, e dagl' Insetti. E quanto ai Quadrupedi, per tacere delle botte, de' rospi, delle rane, de' ramarri, delle lucertole ec. che quasi tutto l' inverno nascoste restano dentro all' acqua, o sotterra, rimanendo quivi continuamente oppresse da letargo, provano pure la sorte medesima i ricci, e le testuggini terrestri, più specie di forci, la marmotta, il ghiro. Ed anche questi si rintanano o dentro degli alberi, ovvero sotterra, vivendo alcuni in quelle ascosaglie separati l' uno dall' altro, ed amando altri di trovarsi insieme raccolti.

I pipistrelli vanno sottoposti a' medesimi sintomi per l' azione del freddo; quindi ne' tempi invernali si trovano d' ordinario intirizzati, ed immobili dentro agli alberi scavati, o nei fendimenti de' muri, o pendenti alle volte delle sotterrane caverne.

Tra gli Uccelli sonvene alcuni soggetti essi pure a intirizzamento. Al venir meno della dolce stagione si uniscono a centinaja, ed intrecciatisi, e aggomitolatisi fortemente insieme si attuffan nell' acque, dentro cui sì ram mucchiati, e ristretti passano l' intera vernata. L' erudito

dito Lettore si accorge già ch'io parlo delle Rondini. Il fatto è troppo circostanziato, troppo autentico, perchè si abbia il coraggio di rivocarlo in dubbio. Più Perione autorevoli, e di fede piena degnissime attendano non solamente di avere osservato stuoli di rondini insieme raggruppate cacciarsi dentro all'acqua degli stagni all'appressarsi del verno, ma di essersi più d'una fiata abbattute a vedere estrar con le reti dall'acqua di que' gomitol di rondinelle avviticchiate, fin di sotto al ghiaccio medesimo. La Questione si riduce a questo soltanto, se le rondinelle di che favellano questi rispettabili Autori sieno le nostrali, quelle cioè che si fabbricano il nido di terra nelle nostre case, soggiornando fra noi tutta la bella stagione, oppure se sieno forestiere, voglio dire un uccello somigliante bensì nel colore, nella forma, e nella grandezza alle rondini nostre, ma di spezie, e di natura diverso. Io ho cercato sono già molti anni di far qualche tentativo per rischiarare un tal dubbio. Sapeva per esperienza propria, che quegli Animali, che in inverno ammortiscono, fanno lo stesso in qualunque altra stagione subito che rimangono esposti al necessario grado di freddo. Se a una rana, a un forcio moscardino, a un lucertolone quando in estate sono più vivaci si faccia provare il freddo della congelazione, tosto perdono il moto, e per tanto tempo dura in loro l'immobilità, il torpore, per quanto seguita quel grado di freddo. In supposizione adunque, che le rondini de' nostri Paesi fossero quelle medesime, che torpide, e intirizzate sono state vedute pescarsi dall'acqua, anzi che in tale fiato trovate si sono, come altri attesta, dentro del ghiaccio,

cio, io rifletteva che quand'esse soggiornan fra noi, non lascierebbono d'intorpidire, ove si facesser provare quella dose di freddo, che è necessaria all'intorpidimento. Quindi pensai allora di esporne alcune all'ambiente di una Ghiacciaja, facendole però passar prima per ambienti men freddi, come furono una cantina, e una camera contigua alla Ghiacciaja, giacchè trasportandole immediatamente dal caldo dell'atmosfera (era il mese di Agosto) al freddo della Ghiacciaja, il tragitto saria stato troppo brusco, troppo violento. Ma il vero si è, che nella camera confinante alla Ghiacciaja eran tutte morte dopo tre ore, senza che mi potessi accorgere, che prima si fosser rese letargiche, quantunque ivi il freddo fosse piuttosto piccolo, ascendendo il termometro a cinque gradi sopra del gelo. Altre rondini riposte dopo nello stesso sito soggiacquero al destino medesimo. E però a me parve di esser fondato a credere, che le rondini, che si trovan nell'acqua o nel ghiaccio differiscono specificamente dalle nostrali, per esser le nostrali un uccelletto soccombente ad un freddo ben lieve. Questa mia Esperienza, di cui favello in una delle Annotazioni alla *Contemplazione della Natura* volgarizzata (a), la trovo confermata dal Sig. di Buffon nel suo primo Tomo sopra gli Uccelli pubblicato nel 1770., dove dice di avere egli pure per lo stesso fine rinchiuso in una Ghiacciaja più rondini comunali senza averle mai vedute intorpidire; ma bensì di aver trovato, che

pe-

[a] Stampata per la prima volta nel 1769., e 1770., dove dico di avere intrapresi questi tentativi cinque anni prima.

perivano se per qualche notabil tempo rimanevano in quell'aria fredda. Quindi ei conchiude, che non è possibile che tale uccello soggiaccia in inverno a quel sonno letargico; tanto più per essere egli stato accertato dal Sig. Adanson, che le rondini vulgari sono state da lui osservate apparire costantemente al Senegal in autunno, e scomparire di primavera. E però giudica egli altresì, che le rondini Europee, e l'altre che intorpidiscono sieno due specie diverse, quantunque fino adesso credute una sola.

Finalmente nell'immensa famiglia de' Pesci non manca taluno che provi pel freddo effetti consimili. E di vero se dobbiamo prestar fede al Peclino citato dall'Haller (a), sono di questo genere le tinche da lui vedute nel principio dell'inverno seppellirsi dentro al pantano, come appunto detto abbiamo seppellirsi sotterra per la stessa cagione tanti Insetti, tanti Rettili. Per altro generalmente parlando i Pesci sono una fatta di Animali godenti il privilegio di restar vivaci, e guizzanti qualunque sia il freddo dell'atmosfera, non solo perchè l'acqua nello stato di fluidità non può giammai contrarre gran freddo, ma eziandio perchè dal freddo che contrae, qualunque esso sia, profundandosi ne' più cupi gorgi, se ne possono agevolmente liberare.

Ma donde è mai, che presso che tutti i Rettili, tutti gl'Insetti in un dato grado di freddo perdono le forze, cessa in loro ogni moto, ed acquistano tutta l'apparenza di Animali morti; e all'opposito gli Uomini, la massima
parte

(a) Ad Præl. Boer. T. IV. Haller Phys. T. V.

parte de' Quadrupedi, e de' Volatili nel medesimo grado di freddo, anzi in un grado notabilissimamente maggiore conservan le forze, e la primiera vivacità? Quale potrà dunque essere la prossima, l'immediata cagione producendo quello stato di morte apparente ne' primi Animali a differenza de' secondi? Niuno per quello ch'io sappia, prima del Sig. di Buffon, pensato aveva seriamente all'origine di questo singolare fenomeno. Osserva egli adunque, che gli Animali che intorpidiscono sono a sangue freddo; tali essendo stati da lui trovati i *forci bianchi* (a), i ghiri, i ricci terrestri, i pipistrelli. Privi essendo pertanto di calore interno, avranno solamente quel grado di calore, che si trova nell'atmosfera. E però all'accostarsi dell'inverno si raffredderà il loro sangue in quella misura, che allora raffreddasi l'aria atmosferica, la qual cosa non succede agli Animali caldi per ragione dell'interno principio di calore, che hanno. Da tale raffreddamento di sangue non potranno adunque a meno di non cadere letargici, col perdere l'uso delle membra, e de' sensi, tanto più che allora il sangue raffreddato non circolerà probabilmente, che ne' vasi maggiori. Tale si è per questo Autore l'immediata cagione dell'intorpidimento delle quattro spezie di piccoli Quadrupedi di sopra indicati, cagione, che da lui si estende poscia alle marmotte, e a tutti gli altri Animali soggetti a intorpidimento, essendo già egli persuaso, che il sangue di tutti questi sia freddo (b).

Co-

(a) Da lui chiamati *leross*. [b] Hist. Nat. T. XVI. e XVII. *ibid*.

Cotesta spiegazione tanto appariscente avrei desiderato che fosse anche vera. Ma non mi è riuscito di trovarla d'accordo coi fatti. Primieramente non regge la supposizione del Buffon, che qualunque Animale, che intorpidisce, sia di sangue freddo. Tali certamente non sono nè i ricci terrestri, nè le marmotte, nè i pipistrelli. L'Haller, che ha notomizzato più d'un riccio, dice positivamente di averli sempre trovati di sangue caldo: ed avverte che prima di lui erano stati trovati tali dal Lister, dal Robinson, dal Lancisi (a). Al sentimento di questi illustri Fisiologi io non posso che uniformarmi pienissimamente. Esplorati da me tre ricci, il sangue in tutti e tre era caldo. Lo stesso ho rinvenuto ne' pipistrelli. Per chiarirmene praticava quel metodo, che ha tenuto il Buffon ne' forci bianchi. Egli v'introduceva per bocca nel corpo la pallottola d'un piccol termometro, nè mai vedeva alzarsi il liquore, anzi qualche volta si abbassava d'un mezzo grado, ed anche d'un intiero grado, segno evidente che quel piccol Quadrupede era di sangue freddo (b). All'opposito appena che io faceva entrare dentro alla bocca de' ricci, de' pipistrelli il termometro, ascendeva il liquore, fino ad arrivare ai gradi 30., ed anche 31. sopra del zero, se ve lo teneva immerso per otto in dieci minuti; dal che restava dimostrato, che sì gli uni, che gli altri hanno la medesima dose d'interno calore, che noi.

Privo essendo io allora della comodità di aver marmotte a mia disposizione, pregai un mio riverito, e tra-

caro

[a] Phys. T. II. [b] Hist. Nat. ibid.

caro Amico (a), a cui era facile il poterne trovare, ad intraprendere su di esse i medesimi tentativi. Condiscese egli gentilissimamente alle mie brame, e i risultati che ne ebbe furono, che le marmotte non sono di sangue freddo, come lo crede il Buffon, ma bensì dotate d'un interno principio di calore egualmente che gli altri Animali caldi. Se ne convinse egli provatamente tenendo per qualche tempo il termometro sotto l'ascella di due marmotte. Il calore di una fece ascendere in otto minuti il liquore ai gradi 26. sopra del zero, cioè 16. gradi al di là del punto, che segnava prima il termometro, essendo allora al temperato. E pel calore dell'altra marmotta ascese il liquore in quindici minuti ai gradi 27.

Dopo qualche intervallo riuscì a me pure di avere due marmotte, e i cimenti in esse intrapresi furono coerentissimi a quelli del dotto mio Amico. Il termometro, che loro cacciai in gola, e che nell'aria marcava il grado 15., si esaltò fino al grado 31. Sicchè riguardo a tutti questi Animali la cosa non può essere più decisa.

Ma in vista di questi fatti, che non ammettono replica, come dunque sussiste l'asserzione del Sig. di Buffon, il qual dice in termini formali di aver trovato di sangue freddo i ricci, e i pipistrelli? Senza ricorrere a voler pensare che queste due fatte di Animali sperimentati da lui sieno di specie diversa dai nostri; e molto meno senza
pre-

[a] Il Sig. Giannambrogio Sangiorgio di Milano, valente Chimico, e già ben noto alla Repubblica Letteraria per una elaboratissima, e sensatissima sua Dissertazione sopra la *Covina*, ed il Pane da Munizione.

pretendere di dar debito alle sue Esperienze, mi si offre un mezzo, onde facilmente conciliare questi fatti contrarj; ed è che il Naturalista Francese abbia fatto le sue Esperienze in inverno; quando questi Animali sono privi di senso, e di moto, giacchè allora di fatto non differiscono dagli Animali di freddo sangue, per avere l'inclemenza della stagione spento in loro ogni principio d'interno calore. Questo, oltre all'averlo io sperimentalmente conosciuto ne' ricci, e ne' pipistrelli, la ragione ce lo insegna, conciossiachè non diventerebbono letargici, se in loro non venisse meno l'interior caldo, che li anima.

Da tutto ciò si ricava, che non ostante che non regga la supposizione del Buffon, è però fuor d'ogni dubbio, che il sangue raffreddasi in tutti quegli Animali, che provano il sonno letargico. Ma dobbiamo noi da questo inferire, che il sonno letargico sia l'immediato effetto del raffreddamento del sangue? Per certificare se questa conseguenza sia giusta mi arresto a considerare un Animale che comincia a intorpidire. Veggo ciò nascere dal freddo, che agisce contro di lui. Trovo che l'azione del freddo si esercita non tanto sull'esterno del corpo dell'Animale, ma anche nel suo interno. La palla del termometro applicata a diverse parti interne non me ne lascia dubitare. Anzi questa mi dichiara, che l'azione del freddo si è comunicata egualmente al fluido sanguigno, e ai solidi. Questi fatti mi lasciano in forse, se l'intorpidimento dell'Animale sia un effetto del raffreddamento del sangue, ovveroamente de' solidi, oppure se risulti dal raffreddamento dell'uno, e degli altri. Per tormi di dubbiezza procuro di analiz-

zar questo fatto. Ridetto, che se tra gli Animali che intorpidiscono ve ne fosse qualcuno, che dopo di averlo privo di sangue, conservasse per qualche tempo considerabile la primiera vivacità, e vigore, cotesto Animale metterebbe forse in chiaro la' cosa. Imperocchè facendolo passare a quel grado di freddo, in cui è solito a intorpidire, o egli lascia di farlo dopo che è rimasto esangue, e allora conviene dire, che l'intorpidire proviene dal sangue raffreddatosi, come da unica, e totale cagione: o l'Animale intorpidisce allo stesso modo, che quando era sano; e in tal caso non potendo aver luogo il raffreddamento del sangue, è giuoco forza ricorrere a quello de' solidi, o almeno all'azione esercitata su di essi dal freddo. Questo Animale nol trovo solamente possibile, ma esistente in natura, anzi mi accorgo, che di questo genere ne esistono parecchi, come le rane, i rospi, le botte, le rane degli alberi, le salamandre acquatiche ec. Imperocchè per prove da me fatte io veggio, che fatto uscir tutto il sangue dal cuore aperto, o dall'aorta recisa, seguitano queste bestiolucce per ben molte ore a saltellare, a fuggire, a tuffarsi nell'acqua, a venire a galla, a tener vivi i sensi della vista, e del tatto, in una parola ad esercitar tutte quelle funzioni corporee, che esercitavano prima^(a). Per accertarmi adunque da qual parte pende la verità, mi determino a cimentarle di nuovo, cominciando dalle rane. Ne seppellisco parecchie delle più vivaci dentro alla neve, parte lasciatele intatte, parte spogliatele affatto di sangue, per aver-

(a) Esperienze, di cui favello nel mio Libro: *De' Fenomeni della Circolazione*.

averlo a sommo studio fatto uscir tutto dal cuore, e dai principali vasi recisi. Diteppellitene alcune dopo otto o dieci minuti, osservo che tanto le esangui, quanto quelle col sangue si trovano nel medesimo stato, cioè a dir mezzo ammortite, e omai più non curanti fuggire, quantunque lasciate in libertà. Dopo altri quindici minuti ne cavo dalla neve alcune altre, parte sane, parte mutilate, e mi appariscono tutte abbrividate dal freddo, immobili, e quasi che disse gelate. Le rimetto tutte dentro alla neve, e dopo alquante ore le trasferisco in sito caldo, spiando quanto in esse succede. Ecco che a poco a poco di raggricchiate che erano si allungano, apron gli occhi, si dimenano, si danno a saltellare, e a fuggire, e questo succede indifferentemente in tutte. Entro in curiosità di riconsegnarle alla neve, e dopo qualche tempo di levarle, e mi si manifestano gli stessi fenomeni. Non ci trovo tampoco differenza, riassunte le prove in diverse stagioni dell'anno. M'avveggo nel tempo stesso, che le rane degli alberi, i rospi, le botte, le salamandre acquatiche s'accordano maravigliosamente con le rane comuni in questo, che tanto quelle col sangue, quanto l'altre, che ne sonó senza si fanno allo stesso modo letargiche col freddo della neve, e rimosse da lei si ridonano al primiero stato di vita.

Il consenso di questi fatti mi obbliga dunque a dire, che la mancanza del senso, e del moto in questi Animali non può nascere per verun conto da raffreddamento di sangue (non potendovi essere raffreddamento di sangue dove non è sangue) e per la stessa ragione che non deriva tampoco dalla rallentata circolazione di tal liquore, ma
che

che dipende intieramente dai solidi, che affetti fortemente dal freddo trovansi in uno stato diverso dal naturale. Cerco quale sia questo nuovo stato, e a me sembra di poterlo ravvisare dai fenomeni degli Animali letargici. Li veggio contratti, trovo che la muscolatura non ha più quel molle, quel pieghevole di prima, ma che si è fatta tesa, e come stecchita. Ho adunque segni manifesti, che la fibra musculare si è grandemente irrigidita. L'irrigidimento della fibra muscolare, e un tale irrigidimento non può che nuocer moltissimo alla irritabilità. Me ne convinco viemmaggiormente dal pochissimo o niuno indizio di corrugamento, e di contrazione al tormentare ch'io faccio con più, e diversi stimolanti la fibra muscolare. Ma l'irritabilità viene comunemente giudicata il principio, e la sorgente di vita negli Animali; dunque trovandosi essa sì fattamente pregiudicata ne' nostri Animali non potrà a meno di non cagionare in loro quel letargo, quell'apparenza di morte, che manifestano.

Se questa par che sia la vera cagione immediata, onde intorpidiscono gli Animali sopra enunziati, non trovo motivo in contrario, per cui ella non si estenda su tutti gli altri, che patiscono intorpidimento. Vero è che dagli Animali a sangue caldo soggetti a intorpidire non si è potuto rimuover la causa, per cui secondo il Buffon si crea in essi l'intorpidimento, non permettendo la loro natura il poter vivere senza sangue. Ma certa cosa è però che la fibra muscolare s'irrigidisce anche in questi, e si rende sorda a ogni stimolo, compresi che sieno da un pieno sonno letargico. L'ho veduto ne' pipistrelli. Spruzza-

va

sta con sale , bagnava con acqua ardente , pugneva con acuti ferruzzi , graffiava con tagliente coltello la nuda carne muscolosa del petto , mezzi potentissimi per eccitare l'irritabilità ; ma tutto tornava inutilmente , ogni qualvolta que' piccoli volanti quadrupedi erano oppressi da profondo letargo. Era pure inefficace la scintilla elettrica tratta dai muscoli , quantunque attissima sopra ogni altro stimolo a risvegliare la forza irritabile. Se adunque per via del freddo l'azione della irritabilità negli Animali a sangue caldo si viene a togliere non altrimenti che in quelli a sangue freddo , e se la cessazione di tal forza , per quanto emmi paruto , è l'immediata , ed unica cagione del sonno letargico nei secondi Animali , io non veggio perchè nol debba essere medesimamente ne' primi.

Ma gli Animali soggetti a intorpidimento nol soffron tutti nel medesimo grado di freddo. Per taluno basta un freddo men che mediocre : per altri se ne richiede un maggiore , e per certi altri un grandissimo. Il grado del temperato sì mite per noi fa ammortire i ghiri , e un freddo un po' po' maggiore genera altrettanto nell'api , e nelle bisce , e nelle vipere , e in molte spezie di pipistrelli . Il grado , che addormenta le botte , le rane , le salamandre , i rospi ec. si avvicina a quello del gelo ; ma un tal freddo è ben lungi ad operare lo stesso nelle marmotte , non bastando neppure il quinto grado sotto del gelo (a). Questa diversità del freddo necessaria per l'intorpidimento non può nascere , che dalla diversa natura della fibra muscu-

G

la-

(a) Reaumur Mem. sur les Inf.

lare, per cui in alcuni Animali si risenta più facilmente che in altri: in quelli irrigidendosi più presto, in questi più tardi. Che se l'efficacia del freddo cresca di vantaggio, l'intorpidimento degenera in morte.

Plausibilissima è la cagione assegnata da' Fisiologi intorno al morire dell' Uomo, e degli Animali per ragione del freddo. Quello, secondo essi, restringendo primamente i vasi cutanei obbliga il sangue a refluire, e a ricoverare nelle parti interne dell' Animale. Quindi in noi l'insensibilità, e l'immobilità delle dita; quindi l'estrema pallidezza del corpo. Inasprendo vieppiù il freddo succede il restringimento ne' vasi più interni, e più grandi, e quindi il riflusso di maggior sangue al di dentro dell' Animale. Solamente i vasi del cervello per essere dal cranio difesi dalle ingiurie dell'aria non soggiacciono sì di leggieri a contrazione. Quivi adunque il sangue accorre copiosamente per le arterie coperte, e difese nel tempo, che per le vene jugulari ristrette si riconduce stentatamente al cuore. Nascerà dunque un sensibile rallentamento nel corso del sangue, il qual rallentamento crescendo a misura dell'accresciuta rigidezza del freddo si ridurrà in fine a perfetta quiete, che trarrà seco la morte dell' Animale.

Non di rado ne' Paesi più settentrionali un colpo di freddo uccide gli Uomini improvvisamente. La cagione ne vien giudicata presso a poco la medesima. I polmoni siccome esposti immediatamente alle impressioni dell'aria freddissima, ristretti di subito impediscono il tragitto del sangue dal destro al sinistro ventricolo del cuore. Sicchè per questi Autori la morte degli Animali prodotta dal fred-

freddo si debbe all'arrestarsi, che fa allora il sangue dentro de' vasi.

Io sono più che persuaso, che questa esser possa la verace cagione di una tal morte in una infinità di Animali, in tutti quelli cioè, che all'arrestarsi del sangue sono necessitati a morire. Ma siccome ve ne sono altri moltissimi, che seguitano a vivere, almeno per qualche tempo, sospeso il moto circolare degli umori, o questi anche levati, quindi la morte di essi cagionata dal freddo dovrà recarsi a tutt'altro, che all'arrestamento del circolo (a).

Per venire a lume della cagione immediata del loro morire so su di essi quelle Osservazioni quando muojono dal freddo, che fatto io aveva quando per un freddo men crudo diventan letargici. I fenomeni adunque che antiven-gono, e che accompagnano cotal morte sono i seguenti. La rigidezza muscolare di più in più diventa maggiore, fino ad indurire affatto, e ad agghiacciarsi il corpo animale. L'agghiacciamento si appalesa prima negli arti, poi quasi per gradi va inoltrandosi, e da ultimo s'impadronisce del centro degli Animali. Se questi allora vengano trasferiti in un'aria men rigida, sì che disgelino, quantunque le loro membra si ridonino all'antica mollezza, più non tornano in vita. La morte adunque di essi è

G 2

una

(a) Nel citato mio Libro : *De' Fenomeni della Circolazione* ec. oltre al far vedere, che molti Animali dopo di averli esauriti di sangue seguitano per buona pezza a restar vivaci, dimostro che succede in essi il medesimo, se si sospenda per intiero la Circolazione col legare il bulbo dell'aorta. Ho dopo veduto, che i Rettili fanno il medesimo, come le vipere, le bisce, le anguille ec.

una conseguenza del loro agghiacciamento. Ma non può dirsi che essa si abbia in grazia del fluido sanguigno gelato. Primo per le ragioni sopra indicate. Secondo perchè esposti al gelo più Animali, altri intatti, altri mancanti di sangue, in gelando mi morivano tutti con eguale prontezza. Resta dunque che tal morte derivi dall' agghiacciamento de' solidi. I muscoli in un dato grado di freddo irrigidiscono, e dall' irrigidimento rimane tolta l' azione della irritabilità: quindi la morte apparente degli Animali. I muscoli in maggiore intensità di freddo aggelano, e dall' aggelamento viene a distruggerli la potenza della irritabilità che seco tragge la morte reale degli Animali. Il freddo nell' irrigidimento abbrevia la fibra muscolare, ed ispessisce il liquido, che la rende molle, e cedente: ma nell' aggelamento concorre a vizziarla per rappigliare esso liquido in tanti ghiaccioli, che con le acute, e taglienti lor punte non possono non iscomporre essa fibra, nelle parti almeno più delicate, e più fine. Di fatti la carne muscolosa scorgesi allora tutto zeppa di detti ghiaccioli, e volendola torcere, o piegare si spezza di subito a guisa di corpo friabile.

CAPITOLO VII.

Animalucci infuserj sottoposti a varj Odori, e Liquori, alla Elettività, e al Voto boileano.

Certi odori sono un veleno potentissimo per gl' Insetti. Tale dal Reaumur è stato sperimentato quello dell' olio di trementina, e il fumo di tabacco. L' odore della canfora secondo il Menghini produce il medesimo effetto, e in modo anche più efficace il suo alito, abbruciandola (a). L' assunto, che mi era proposto, d' intraprendere il maggior numero di confronti ch' io poteva tra gli Animali già cogniti, e i poco conosciuti delle Infusioni per arrivare meglio a scoprire l' origine, la natura, e gli andamenti di questi, mi fece rivolgere il pensiero a non lasciare intentata su di essi la prova degli odori. Cominciai da quello della canfora. L' esito non poteva corrispondere meglio a quanto era stato osservato negl' Insetti. Quel vapore di aliti, che gitta da se coral resina metteva subito in agitazione, e in iscompiglio i nostri Animali, che cercavano a tutto potere di sottrarsi dagli aliti velenosi col profundarsi nelle Infusioni. Se il vapore era diradato, tardavano a morire, ma se era denso, morivan prestissimo.

L' odore dell' olio di trementina li uccideva altresì, ma non così presto, come quello della canfora.

Il fumo di tabacco non era loro mortifero, che do-

G 3

po

(a) Comment. Acad. Bonon. T. III.

po qualche ora: all' incontro il fumo di zolfo li ammazza istantaneamente.

Per conto dei liquori, misi in opera singolarmente gli olcosi, per esser questi mortali agl' Insetti. Ma non furono da meno contro i nostri Animali, per tacere dei liquori corrosivi, e spiritosi, che li uccidevano incontante, come l' acqua salata, l' aceto, l' inchiostro, l' acqua vite, lo spirito di vino ec.

Nella mia Dissertazione favello della proprietà che ha l' orina non solo di ucciderli detto fatto, ma anche di sbriciolarli minutissimamente. Ed il simile è pur succeduto in questi novelli tentativi.

Quindi sarebbe paruto difficile a crederli, che l' orina umana tenuta per alcuni giorni in riposo desse in luce de' piccoli Animaletti conforme l' Osservazione dell' Hartsoeker, se non vedessimo tutto giorno un somigliante fenomeno nell' aceto, che quantunque non sia inferiore all' orina nell' uccidere gli Animali infusori, pure dà ricetto alle microscopiche sue anguilluzze. Io non dubitava adunque della realtà del fatto, pure emmi piaciuto ripeterlo, e l' ho trovato d' interissima verità. L' orina dopo d' esser rimasta per qualche tempo in un vaso si veste alla superficie d' una pellicola di materie cenerognole scure, ed è appunto tra queste materie, che s' ingenerano gli Animaletti.

Tondeggiando nella figura, e nella picciolezza rassombrano punti animati. Tenuta in riserbo per alcuni mesi l' orina, conserva più o meno la stessa schiatta di viventi, senza che ne compariscano mai d' altro genere. Nè dee ca-

de-

dere in sospetto, che in tanto quivi s' ingenerano, in quanto l' orina dal lungo dimorare ne' vasi rimane spogliata di quell' ostico, di quel corrosivo, che uccide, e sfascia subitamente gli Animali infusorj. Imperocchè oltre al conservare i caratteri di verissima orina, trovasi che seguita ad esser fatale allo stesso modo agli Animali infusorj. Di più gli Animaletti nati nell' orina già da qualche tempo dimorante ne' vasi seguitano a vivere, facendoli entrare nell' orina recente. Sicchè dir bisogna, che questa specie sia di natura essenzialmente diversa dai comunali Animalucci infusorj.

E' trita notizia, che l' elettrica scintilla reca la morte a molti Animali. E' pur cosa notissima, che a proporzione che questi sono più piccoli, più facilmente ne rimangono uccisi. Un gatto, un cagnolino soccombono a gran fatica mediante una batteria di più decine di piedi quadrati (a). Un piccione si ammazza con un quadro guernito di pochi piedi. Minore apparecchio vi si richiede per la morte di un calderugio, di un canarino, e così dicasi di altri Animali successivamente minori. In forza di questo principio a me pareva, che una scintilla elettrica non molto poderosa bastasse per perdere gli Animaletti delle Infusioni. Mi venne pertanto in pensiero di metterli anche a questa prova, ma non avendo io macchina elettrica, mi prevalsi dell' opera del Sig. Pietro Moscati in quel tempo mio Collega nella Regia Università di Pavia, il quale oltre all' esser versato nelle Sperienze elettriche pos-

G 4

se-

(a) Priestley His. de l' Elect. T. III.

fedeva una Macchina di non ispregievole attività. Più volte adunque per condiscendere a quella filosofica mia brama cortesemente mi favorì di soggettare al colpo di Leyde alquante Infusioni ricchissime di Animali. Ma la verità si è che costoro a questa nuova spezie di armi gli parvero invulnerabili. Imperocchè fatta che aveva appena la scarica, dandomi egli a considerar l' Infusione, io ve li vedeva dentro vivissimi, quasi che non fossero stati esposti a verun cimento. E il medesimo succedeva, scaricando due o tre, od anche più scintille su la stessa Infusione. Nè poteva opporsi che quelle scintille fossero di poca forza, conciossiachè due o tre delle medesime uccidevano una mignatta, una salamandra, ed altrettali minuti bestiuoli.

Essendo io solito a comunicare i Risultati delle mie Osservazioni al Sig. Bonnet prima di pubblicarle (che tale è il desiderio che per l' esili mie coferelle si compiace di avere quell' egregio Naturalista) oltre molt' altre mie Sperienze gli comunicai ancor queste concernenti l' elettricità, che per me fatte aveva il Sig. Dottore Moscati. Facendo egli risposta a due mie Lettere, mi scrisse di averne anco reso partecipe il Sig. di Saussure, il quale aveva anzi voluto ripetere le Esperienze elettriche, ma che i suoi Risultati erano discordanti dai nostri, la quale discordanza da lui rifondevasi nell' eccedente umidità, che domina nella Lombardia, la quale non concede all' elettricità d' essere tanto attiva, come lo è a Ginevra. Mi aggiugnava, che il Sig. di Saussure mi avrebbe per mezzo suo fatta tenere la somma dei Risultati. E tanto effettivamente

va-

vamente poco appresso si compiacque di fare. Io la trascrivo qui nei termini stessi, che è stata mandata al Sig. Bonnet, e che il Sig. Bonnet invia a me nella seguente sua Lettera.

„ Dalla mia Solitudine li 15. febbrajo 1772. „
 „ Non sono che pochi giorni, mio celebre Collega,
 „ che il Sig. di Saussure mi ha trasmesso le sue Esperien-
 „ ze su i nostri Animalucci. Non differisco un momento
 „ a mandarvele, ben sicuro, che le gradirete assaissimo.
 „ Da quello che ne penserete voi, potrete giudicare che
 „ ne abbia pensato io, e voglio ben darmi a credere, che
 „ al par di me ne rimarrete soddisfattissimo. Ecco un sog-
 „ getto nuovo, e curioso, che voi, e il Sig. di Saussure
 „ offerite alle meditazioni, e alle ricerche dei Fisici. Non
 „ è a dubitarsi, che in avvenire non si possa variare, e
 „ stendere di vantaggio questo nuovo genere di Esperien-
 „ ze *Fisiologico-elettriche*, ma facea d'uopo dar comin-
 „ ciamento col mettere i Naturalisti in cammino; ed è
 „ sempre non piccol merito l'aprir delle sorgenti scon-
 „osciute di verità, l'influenza delle quali va al di là dell'
 „ oggetto immediato dell' Esperienze. Ma io non voglio
 „ ritardare il piacere, che avrete nel leggere il Sig. di
 „ Saussure: ecco adunque la copia della Lettera, ch' egli
 „ mi scrive „.

„ Ginevra li 8. febbrajo 1772. „

„ Io vi rimando, o Signore, con mille ringraziamen-
 „ ti le due Lettere, che vi siete compiaciuto di comuni-
 „ carmi. Ho letto l' una, e l' altra con estremo mio pia-
 „ cere; solamente sono rimasto alquanto confuso dall' in-
 „ ten-

„ tendere che avete mandata al Sig. Spallanzani la Lette-
 „ ra da me scrittavi su la *trasparenza de' Germi*, poeisia-
 „ chè non era degna di questo onore, molto meno poi
 „ dell' elogio, che voi ne fate (a). E guardate dove tut-
 „ to questo ha condotto quella povera mia Letteruccia ;
 „ essendo inserita nel vostro Foglio, essa sarà pubblicata
 „ insieme con lui dal Sig. Spallanzani, quantunque scri-
 „ vendola io non abbia mai pensato, che si dovesse im-
 „ primere, nè che meritasse un simile onore.

„ Io ve n' ho già parlato altra volta, o Signore, ma
 „ non saprei ripetervelo abbastanza; quale estremo piacere
 „ ho io mai provato nel leggere la bella serie di Offer-
 „ vazioni, e Sperienze, che il Sig. Spallanzani vi ha co-
 „ municate! Egli è ben fatto per essere vostro Amico, e
 „ vostro Collega. Trovo in lui quell' ordine, quell' ana-
 „ lisi, quella Logica seconda, e severa, di cui voi stesso
 „ avete dato l' esempio nell' Opere vostre.

„ Sapete ch' io altresì mi era occupato nell' osserva-
 „ re gli Animalucci infusorj; e voi stesso mi avete ono-
 „ rato di pubblicare nella ristampa della vostra *Palingene-*
 „ „ sia alcuni risultati delle mie Osservazioni. Godo nel ve-
 „ dere che quel poco che aveva osservato si trovi perfet-
 „ tamente d' accordo con le Osservazioni del Sig. Spallan-
 „ zani (b).

„ Io aveva come lui cercato di ripetere la singolare
 „ Ef-

(a) Veggasi la seconda Lettera dissertatoria del Sig. Bon-
 net, che vien dietro a questo Opuscolo.

(b) Leggasi la sua Lettera inserita nel Capitolo IX.
 Parte II.

„ Esperienza del Sig. di Needham, consistente nell' inferire alcune metà di grani di formento entro a pezzuoli di sughero, perchè germogliassero alla superficie dell' acqua. Vidi come il Sig. Spallanzani nascere in quest' acqua Animalucci simili a quelli, che nascono nelle Infusioni ordinarie, ma non iscopersi mai quegli Zoofiti, nè quelle radici vegetabili produttrici di Animaletti, che il Needham aveva veduto piuttosto con gli occhi di una immaginazione riscaldata dall' amore di sistema, che coi sensi tranquilli di un Osservatore Filosofo (a).

„ Veduto avea eziandio che le ritonde testine, che coronano le sommità de' filamenti della *Muffa* crepano quando si bagnano, cacciando da se una polvere globulosa. Aveva altresì comunicata questa Osservazione al Barone Haller, che ne parla all' Articolo *Mucor* della sua nuova Edizione della Storia delle Piantе Svizzere; ma non aveva veduta, nè sospettata la sorprendente indistruggibilità di cotesta polvere, che il Sig. Spallanzani riguarda a tutta ragione come il seme di questa Pianta (b).

„ Io aveva cercato infine, e già da molto tempo, di uccidere gli Animalucci infusori mediante l' elettricità, e gli aveva veduti, come i Sigg. Moscati, e Spallanzani resistere a questo cimento. Ma Osservazioni più esatte,

(a) Parlasti al disteso di questa Sperienza nella Parte II. Capit. VIII.

(b) Vengasi il mio Opuscolo: *Osservazioni, e Sperienze intorno all' Origine delle Piantine delle Muffe*.

„ te, che ho fatto ultimamente, mi hanno dato de' Ri-
„ sultati contrarj . Le comunicherete al Sig. Spallanzani,
„ se giudicate che ne sieno degne.

„ Ho preso una lastrina di vetro larga un pollice, e
„ lunga quattro; e vi ho posto sopra con la punta d'una
„ penna ritondata alcune gocce di una Infusione di riso.
„ piena di Animalucci, ed ho stese in modo queste goc-
„ cie, che venivano a formare da un estremo all' altro
„ della lastra una striscia non interrotta di liquore della
„ larghezza intorno di due linee. Quando sottoponeva la
„ lastrina alla Macchina in guisa, che il fluido elettrico
„ passasse continuamente, e senza scossa attraverso di que-
„ sta striscia di liquore, gli Animalucci non ne erano af-
„ fetti; andavano, venivano, e facevano quanto sogliono
„ fare d' ordinario. In generale io ho osservato, che la
„ semplice elettrizzazione, voglio dire senza scosse, e sen-
„ za scintille, non sembra produrre in loro il minimo ef-
„ fetto. Ma allora quando io disponeva la lastrina in gui-
„ sa, che una forte scintilla, passasse subitamente da un can-
„ to all' altro di lei attraverso del liquore, gli Anima-
„ lucci quali sul momento erano tutti uccisi, e que' pochi
„ che sopravvivevano si morivano poco appresso. Non era
„ neppur necessario di servirsi per questo della boccia di
„ Leyda: una scintilla cavata dal Conduttore senza altro
„ apparecchio bastava per torli di vita.

„ Curioso fui di vedere quanto in essi succedeva sul
„ momento, in cui restavano colpiti: quindi io disposi la
„ lastrina di vetro sì, che poteva osservare col Microscopio
„ gli Animalucci in quel che si cavava l' ucciditrice
„ scin-

„ scintilla. Gli ho sempre veduti restare agitati da una
„ violenta scossa. Alcuni scioglievanfi di presente in pic-
„ coli granellini; al qual genere di morte sono molto sog-
„ getti, come sapete, cotesti Animalucci. I polipi tanto
„ simili ad essi nella maniera del moltiplicare periscono
„ pur di sovente per tal malattia. Quegli Animalucci poi,
„ che sciolti non eranfi in granella si aggiravano ancora
„ per alcuni stanti nel liquido; indi si arrestavano nel fon-
„ do, e morivan nel sito, in cui si erano arrestati, senza
„ variar di figura.

„ La scintilla può anche ucciderli quantunque nuoti-
„ no in maggior volume di acqua. Ho empito d' un' ac-
„ qua zeppa di Animalucci un tubo di vetro di due linee
„ di diametro, e di quattro pollici di lunghezza, e tutti
„ sono rimasti sul colpo, allorchè attraversavano quest' ac-
„ qua cinque o sei scintille assai forti. Ma l' esito è stato
„ diverso prendendo dei tubi di quattro in cinque linee di
„ diametro; il fluido elettrico disperso in uno spazio sì
„ grande non ha più quella densità, che richiedesi per la-
„ cerare il corpo degli Animali.

„ Ma sentite un fatto, che mi è sembrato singolaris-
„ simo. Sapete, o Signore, che spesso volte le scintille,
„ che vorrebbonfi determinare ad attraversare la sostanza
„ di un corpo, sdruciolano lungo la superficie esteriore
„ piuttosto che penetrarlo, anche quando un tal corpo è
„ di sua natura permeabile all' elettricità. Si possono dis-
„ porre in maniera le cose, che infallibilmente succeda
„ un tal fenomeno, ed io ho sovente preparato un bacino
„ pieno d' acqua, talmente che una scintilla scorreva su la
„ sua

„ sua superficie uno spazio lungo un piede senza punto in-
„ ternarsi nel corpo dell'acqua. Ho adunque voluto ve-
„ dere se queste superficiali scintille facevano impressione
„ su i nostri Animalucci, e ho trovato con molta sorpre-
„ sa che producevano su loro lo stesso effetto, che quelle
„ che passano attraverso dell'acqua medesima. Ho altresì
„ tenuto l'occhio applicato al Microscopio in quell'istan-
„ te, in che faceva tirar le scintille superficiali, ed ho
„ veduto in quel momento, ch'io faceva passar la scintil-
„ la, tutti gli Animali agitarsi, qualcheduno sciorsi in
„ granellini, e morir gli altri dopo alcuni momenti.

„ Nè crediate voi già ch'io mi possa essere ingan-
„ nato, in quanto che abbia creduto, che la scintilla sdruc-
„ cioli alla superficie, quando in realtà penetra nel liquo-
„ re, imperocchè la differenza ne è troppo sensibile: quel-
„ la che sdrucchiola apparisce brillantissima per tutta la
„ lunghezza della superficie dell'acqua: quella per con-
„ trario che penetra nell'acqua, vi passa senza esser ve-
„ duta. Mi direte forse che una parte del fluido elettrico
„ passa nell'interno dell'acqua, quando il restante passa all'
„ esterno. Che questo possa essere io non ne dubito, ma
„ se ciò fosse, egli sembra, che simile divisione dovesse
„ indebolir la scintilla, quando all'opposito ella si dà a
„ veder più brillante, e più sonora dell'ordinario.

„ Ma queste superficiali scintille non agiscono a mol-
„ ta profondità: non producono verun effetto su gli Ani-
„ mali nuotanti in un'acqua profonda quattro o cinque
„ linee: non ve ne sono che pochi, i quali sieno uccisi,
„ quel-

„ quelli sicuramente, che nell'atto, che passa la scintilla, la si trovano vicini alla superficie, gli altri restano sani, e vivaci. La scintilla di una commozione fortissima, capace di fondere un pollice e mezzo di un filo di ferro di un dodicesimo di linea di diametro non ha agito nemmeno in tutta questa profondità.

„ Ecco, o Signore, i Risultati dell'Esperienze più interessanti da me fatte su l'elettricità applicata agli Animalucci. Desidero che voi, e il Sig. Spallanzani, se gliele comunicate, ne siate contenti, o almeno che vogliate indicarmi quel tanto che dovrei fare di più. Debo avvertirvi di due cose, l'una che ho tentato le stesse Sperienze su gli Animalucci nati nelle Infusioni di formento, di semi di canape, e di grano d'India, e che i Risultati sono sempre stati i medesimi: l'altra, che gli Animalucci da me osservati erano tutti dei più grandi, che prodotti sono da queste Infusioni „.

Queste Esperienze del Sig. di Saussure, le quali oltre all'essere benissimo immaginate, e felicemente eseguite, mi parevano anche decisive, mi diedero a dubitare che forse qualche cosa di non preveduto si fosse opposta al buon esito di quelle del Sig. Moscati; e che per ventura l'eccedente umidità del Cielo pavese ne fosse stata la cagione, conforme opinava il Professor Ginevrino, massime per averle noi intraprese ne' giorni invernali. Quindi pensava che il Sig. Moscati, ed io le ripetessimo a stagione migliore; lo che fummi poi conteso, per essersi egli poco dopo ristabilito in Milano sua Patria. Sebbene due anni appresso essendomi provveduto di una Macchina molto eccellente,

te, ebbi il comodo di rifarle io stesso, e i risultati che ne ebbi non potevano convenir meglio con quelli del Sig. di Saussure. Esposti prima gli Animalucci alla scarica del Quadro frankliniano, soprapponeva ad esso Quadro un piccol desco di pece forato sottilmente nel centro, ed empitone il foro con un po' d' Infusione, cavava da esso foro la fiammella elettrica. Di tante migliaja di Animaletti popolanti quel po' di liquore nessuno sopravviveva un sol momento al colpo elettrico. Molti si scorgevano laceri, e guasti dal vapore elettrico, e molti rimanevano intratti. Sminuiva la fiammella elettrica, caricando meno il Quadro. L' effetto, quanto agli Animaletti, era il medesimo. Accresceva la dose del liquore da esporli al colpo elettrico col tirarne sul desco una striscia diritta lunga due terzi d' un pollice, e larga due linee, la quale striscia metteva capo nel foro centrale. Indi faceva passare per tutto il liquore la fiammella elettrica. Essa era per gli Animaletti, che vi guizzavan per entro un vero fulmine, mentre che tutti di subito perdevan la vita. Allargava di più la striscia liquida, ritenuta però la lunghezza di prima. Allora nasceva del cangiamento nei Risultati. Per la larghezza di due buone linee gli Animali restavano tutti morti, ma al di là di tale spazio o non traevano nocumento dalla scintilla, o traendolo non soccombevano che dopo qualche tempo. Quegli adunque che rasentavano i confini delle due linee si vedevano sbalorditi, non facevano che aggirarsi a guisa di vortice attorno a se stessi: il movimento vertiginoso si andava sminuendo, e dopo un quarto d' ora all' in circa restavano immobili. Gli altri

non

non tanto prossimi allo spazio delle due linee sopravvivevano di vantaggio: i più lontani poi dal conservar, che facevano in seguito la vivacità, e i movimenti di prima mostravano apertamente di non esser rimasti offesi dal fluido elettrico. Che se in vece di allargare la striscia del liquore al di là delle due linee, l'allungava talmente, che dal centro del desco arrivasse fino alla circonferenza (lunghezza che veniva ad essere di cinque buoni pollici) ciò non pertanto la fiammella elettrica non lasciava di uccidere istantaneamente gli Animali, che erano disseminati per il lungo di tutta la striscia. E ciò sia detto dell'Esperienze fatte col Quadro del Franklin.

Parliamo adesso di quelle, che concernono la semplice scintilla cavata dal Conduttore. Valendomi del solito desco di pece lo metteva sul Conduttore, cavando la scintilla dal foro centrale, che così usciva più vivace, e più fragorosa. Similmente ora empieva di fluido il solo foro centrale, ora vi aggiugneva una listerella dello stesso fluido, più o meno lunga, o più o meno larga, stesa sul desco. Riguardo agli Animaletti esistenti nel foro centrale, non vi era volta, che estraessi la scintilla, che non li vedessi perir tutti. Ma per conto di quelli della listerella, talora non bastava una sola scintilla: perchè non ne rimanesse alcuno in vita, bisognava replicarle tre o quattro volte.

Si sa, che l'acqua è un deferente meno abile di molti altri corpi per condurre il vapore elettrico. Quindi è che quando l'elettricità era debole io non poteva far correre la scintilla per la menzionata listerella fluida, massi-

H

me

me essendo questa molto lunga, e molto stretta. Non è però che per questo non s'insinuasse, e non agisse il fluido elettrico su di lei, come lo appalesava il cigolio, che ne nasceva all' accostarvi ch' io faceva l' arco conduttore. E coral poco di elettricità manifestantesi sotto quel cigolamento era bastantissimo (cosa che non arei creduta.) ad uccidere gli Animaletti.

In virtù di questo Esperimento mi cadde in pensiero di provare, se il fluido elettrico, che si disperde da una punta di una spranghetta di metallo pendente dal Conduttore è bastante a dar morte ai nostri Animali. Ad essa punta adunque, che penzolava all' ingiù, appiccai una goccia d' Infusione, e trovai che anche così morivano, a condizione però ch' io seguitassi per qualche tempo a fare uscir della punta il vapore elettrico.

Finalmente mi accorsi da replicate Sperienze, che qualunque scintilluzza per languida, e stracca che sia, è sempre fatale a questo genere di viventi. Solamente il semplice elettrizzamento, quello che opera in silenzio, è indifferente per essi, come anco lo aveva trovato il Sig. di Saussure. Quanto alla qualità degli Animaletti, posso asseverare, che delle tante, e tanto svarianti spezie di essi non ne ho quasi lasciata intentata una sola, e posso con pari franchezza dire, che non ne ho rinvenuta una sola, che per l' elettrizzazione non sia perita.

Veduto adunque il perfetto accordo delle mie Sperienze con quelle del Sig. di Saussure, prima ch' io passassi a pubblicarle mi credetti in dovere per l'amicizia che da lungo tempo professo al Sig. Moscati, il significargli
per

per lettere s' egli aveva poi ripetuto questo genere di Esperimenti, come mi aveva già promesso di fare quando gli comunicai il foglio del Naturalista di Ginevra. La risposta che ne ho avuto, e che qui trascrivo, per aver egli mostrato desiderio che gliela pubblichi, oltre al far vedere che non ha ommesso di stare alle promesse, appalesa i novelli suoi Risultati, che non possono che fare onor grande alla verità.

„ Ella mi chiede nell' ultima sua se io abbia più ri-
„ fatte quelle Sperienze che tentassimo insieme alcuni an-
„ ni sono intorno agli Animaletti infusorj elettrizzati col-
„ la boccia di Leiden, i quali allora vi resistettero valo-
„ rosamente senza rimanerne offesi non che annuazzati.
„ A questa interrogazione rispondo avere più d'una volta
„ rifatta la Esperienza con esito diverso, anzi contrario;
„ ciò che ho in seguito scoperto dipendere non dalla debo-
„ lezza della mia Macchina, poichè non vi vuol poi una
„ elettricità fulminea per ammazzarli; ma bensì dal di-
„ verso metodo, che ho ripetendo l' elettrizzamento tenu-
„ to. Quando tentassimo insieme erano gli Animaletti col
„ liquore che li conteneva in una piccola tazzetta d' ot-
„ tone, dal centro della quale si procurava di cavar sem-
„ pre col conduttore la scarica della boccia, alla quale
„ era annessa la tazzetta: con questo metodo mai uno ne
„ morì in di lei presenza; mai uno quand' io rifeci da
„ me solo nelle giornate anche più favorevoli alla elettri-
„ cità gli esperimenti. Ma com' io sapevo per di lei mez-
„ zo, che il Sig. de la Sauffure, del quale io conosco,
„ e stimo assaissimo il merito, e la diligenza esperimenta-

H 2

„ le,

„ le, gli aveva veduti morire, ed altronde m'era paruto
„ alcune volte di vedere che la forte scintilla in vece di
„ forgere dal liquore dov'erano gli Animaletti, escisse dal-
„ la circonferenza, e dai lati del vaso, cominciai a dubi-
„ tare, che essa in vece di passare per mezzo al liquore,
„ e ferire gli Animaletti, passasse dirittamente dalla taz-
„ zetta metallica più deferente al conduttore anch'esso
„ metallico, lambendo solamente tutt' al più la superficie
„ del medesimo liquore: quindi pensai a cangiar metodo,
„ ed ecco come rinnovai le prove. Sopra una lastra di cri-
„ stallo pulita, ed asciutta feci un pozzetto non profondo
„ di cera; in esso vicino alla superficie conficcai opposti
„ colle loro ottuse punte due fili d'ottone, uno de' quali
„ comunicava all' uopo colla interiore, l' altro colla este-
„ riore superficie della solita piccola boccia di Leiden.
„ Posi questo apparato sotto il Microscopio composto di
„ Cuss affai buono graziosamente regalatomi da S. E. il
„ Sig. Conte di Firmian, e messo nel pozzetto del liquo-
„ re coi vivi, e vegeti Animaletti, mentre un altro gi-
„ rava il desco elettrizzatore io stavo coll' occhio al Mi-
„ crosopio, e scaricavo la boccia. Con tale apparato mi
„ riuscì con elettricità anche non molto forte, e con boc-
„ cia, siccome ho sopra accennato, piccola, d'ammazzare
„ varj Animaletti, quelli cioè che o immediatamente ri-
„ cevevano nel loro corpo la scintilla, o si trovavano vi-
„ cinissimi al passaggio di essa, rimanendo vivi que' che
„ stavano al fondo del pozzetto; anzi una cosa particola-
„ re mi ricordo d' avere notata, cioè che gli Affimaletti
„ ammazzati dalla scintilla diventavano come ispidi alla
„ lo-

„ loro superficie, e quasi come una microscopica spugna,
 „ e più opachi degli altri, per la quale asprezza superfici-
 „ ciale indotta dalla scintilla, che li gettava lontani, pa-
 „ revano come più grossi dopo morte, che viventi.. Per-
 „ fuaso allora dell'esito del mio Esperimento, ed occupa-
 „ to d' altri oggetti, com' io mi sono, non ho più nulla
 „ osservato intorno a questo argomento. Ella scusi la bre-
 „ vità dell' esposizione, e quel che è più l' aridità dell'
 „ Esperimento prodotte non da indifferenza per questi di-
 „ lettevoli studj, ma dalla necessità a lei ben conosciuta
 „ d' impiegarmi in altre comunque meno piacevoli cose.
 „ Ho l' onore di dichiararmi quale farò sempre colla più
 „ sentita stima, ed amicizia.

Milano li 6. Gennajo 1775.

Devotifs. ed Obbligatifs. Serv. ed Amico

Pietro Moscati.

Facendomi in fine a favellare degli Animalucci chiusi nel voto Boileano, che era l'ultima cosa propostami da discutere in questo Capitolo, dirò che la diversità di spezie trasse seco discordanza di esito. Per alcune adunque il voto è fatale dopo breve tempo, per altre dopo lunghissimo. Scendiamo a' particolari. Serrati in una estremità alcuni tubetti di cristallo, e lasciati aperti nell'altra, gli empieva di varie Infusioni. La fortigliezza del cristallo, e la picciolezza de' tubi erano tali, che approssimandovi la lente, io ci vedeva dentro con somma chiarezza gli Animali. Appendendo adunque essi tubi all'interna faccia della campana pneumatica, poteva accorgermi di quanto accadeva agli Animali senza levare i tubi del voto. Per far

poscia le necessarie comparazioni teneva in riserbo nell'aria altri tubi simili riempiti al tempo stesso delle medesime Infusioni. Sedici giorni di privazione di aria non nocquero punto agli Animali. Solamente cominciarono a perire dentro ai venti, e in capo ai ventiquattro tutti erano morti. Nè poteva dirsi, che quello fosse il termine naturale del loro vivere, conciossiachè quasi niuno dei medesimi Animalucci de' tubi tenuti nel pieno in capo a un tal tempo era perito.

Rifatte le Sperienze su di altre Infusioni diverse, ve ne furono alcune, che arrivarono a conservar sani gli Animali nel voto per lo spazio d'un mese, anzi una di esse per 35. giorni: ma altre Infusioni ne rimasero prive, quale fra 14. giorni, quale fra 11., quale fra 8., e più d'una in meno di due giorni. A queste ultime Infusioni furono simili quelle, di che ragiono nella mia Dissertazione, gl'Animalletti delle quali venner meno nella macchina pneumatica, trascorsi circa due giorni (a).

Mirabile si è la natura di certi Animali, che malgrado il voto non lasciano di esercitare per qualche tempo quelle funzioni corporee, che prima esercitavan nell'aria. Così le vipere, e le bisce seguitano a strisciare, le mignatte a nuotare ne' fluidi, alcuni insetti a cibarsi, ed altri ad esercitare l'opera della generazione (b). Di questa fatta sono i nostri Animali. In quello che si fa il voto, e fatto che sia il voto non lascian di fare le consuete loro scorrerie, ora ascendendo, ora discendendo nel liquore,

(a) Capit. X.

(b) Sperienze del Cimento.

re, ora lanciandosi alla superficie, ora rituffandosi negli strati più interni, ora accorrendo alle particolette nuotanti, di che si cibano ec.. Parlerassi più innanzi della singolare maniera, con cui molte spezie di essi moltiplicansi (a). E questa moltiplicazione succede medesimamente per alcuni giorni nel voto. In processo poi di tempo (più o men lungo conforme la spezie atta a durarla più o meno) i movimenti si fanno men celeri, e finiscono in fine con la morte degli Animali. Qualche rara volta succede però, che estratti della macchina, e lasciati per qualche tempo nell'aria, rivivono.

Nella citata Dissertazione favello della sterilità delle Infusioni in ordine al produrre gli Animaletti nel voto; come pure della sufficiente loro fertilità, quando in iscambio del voto fassi nel recipiente un semplice rarefacimento d'aria. In queste recenti Sperienze non ho che da confermar l'uno, e l'altro. Per quante sostanze vegetabili, ed animali io abbia messe a macerarsi nel voto, non ne ho trovata pur una, che ingeneri un miserabile Animalluccio. Il contrario emmi sempre accaduto, lasciando qualche porzione d'aria nel recipiente. Un'aria rinchiusa equivalente al peso di soli tredici pollici di mercurio è volestissima per farli nascere (b).

H 4

So-

(a) Parte II. Capit. IX. e X.

(b) Il Needham mi obbiettava, che in tanto non sono appariti gli Animalucci nelle mie Infusioni suggellate, e bollite per un'ora, in quanto la violenza del fuoco ha smunita l'elasticità dell'aria rinferata ne'vasi (Capit. I.). Si è già mostrato, che tale diminuzione di elasticità è immaginaria, non reale (Capit. III.). Ma il fatto presente fa vede-

Somiglianti fenomeni mi si sono offerti nell'uova degli Animali. Ho affidato moltissime volte alla macchina pneumatica uova d'insetti terrestri, ed acquatichi, ma sempre con inutilità di successo per riguardo al nascere, non ostante che dalla privazione dell'aria in fuori avessero tutte le condizioni richieste al nascimento.

Da questi fatti combinati con altri analoghi istituiti da Fisici nel voto si deduce la necessità dell'aria a qualunque genere di Viventi. Quando l'Animale sta concentrato nell'uovo, la Natura lo ha reso partecipe del benefico influsso dell'aria col mezzo di una moltitudine di forellini, di che è pertugiato l'uovo stesso, i quali forellini non hanno sfuggita l'industria de' Naturalisti. Sprigionato poi che siasi dall'uovo, o dagl'invogli, che celato lo tenevano nel seno materno, gode del beneficio dell'aria, mediante alcune vie più patenti ancora, e visibili. Oltre ad una immensità di Animali, che attraggono l'aria per bocca, ve n'ha altri moltissimi, che la ricevono chi per due fianchi longitudinali del corpo, chi per l'estremità del ventre, chi per altre parti, e ciò col ministero di più canali aventi le aperte boccucchie alla circonferenza del corpo, ed internantisi con le loro ramificazioni ne' più cupi seni di lui. Gli stessi nostri Animali infusori, quantunque la più parte in apparenza tanto semplici, lasciano trasparire un organo, che dà molto a sospettare che sia de-

re, che quand'anche fosse reale, essa non è abile ad impedire il nascimento de' nostri Animali. Tanto è vero, che nelle cose Fisiche per lo più la si sgarra, quando in vece d'interrogar la Natura presumiamo d'indovinarla.

destinato per lo respiro (a). E in questo stato gli Animali hanno più che mai bisogno del fluido aereo, come ad evidenza raccogliessi privandoli del medesimo. Ad alcuni la mancanza dell'aria è subitamente fatale, e ad altri dopo un intervallo di tempo più breve, o più lungo conforme l'indole, e la natura di ciascheduno. Un passero, un rosignuolo, un fringuello, e in generale il restante degli uccelli prestissimo periscono nel voto. Una lucertola, una rana, un rettile seguitano a vivere qualche tempo. Gli insetti generalmente sogliono campare molto di più. Gli Animali infusorj, quasi divisi in più linee, non hanno, come si è veduto, termine prefisso, reggendo al voto chi pochissimo, chi un tempo di mezzo, chi un lunghissimo. Quest'ultima linea d'infusorj sembra essere di tutti gli Animali fino ad ora sperimentati quella che più campa senz'aria. Almeno non ne conosciamo alcuna specie che arrivi a durarla sopra d'un mese, come si è detto succedere in alcuni infusorj. Per altro che anch'essi, ad onta di resistere sì a lungo nel voto, se ne risentano però, e muojano anzi tempo, non ne lasciano dubitare gli Animalucci della stessa specie custoditi nell'aria aperta, che campati mi sono al di là di due mesi. Onde anche questi confermano la regola generale del bisogno dell'aria ad ogni generazione di viventi.

So che non mancano esempli di Animali, che diconsi poter vivere senza questo elemento. Così è celebre la Storia di quelle rane trovate vive nel mezzo di durissimi massi, e di alcuni rospi scoperti pur vivacissimi nel cen-

tro

(a) Parte II. Capit. XII.

tro delle pietre, e degli alberi sani, senza che spiro d'aria potesse furtivamente insinuarsi alle ascose lor nicchie (a). Ma so altresì che queste Storie da chi sente un po' avanti nella sperimentale Filosofia sono più ammirate, che credute, per non andar munite di quella autenticità, che tanto si esige in una cosa sì strana, sì paradossa, trattandosi massimamente di Animali nati fatti per respirar l'aria, come lo dimostra la polmonare loro struttura. E però finchè non si adducano in contrario fatti più accreditati, più sicuri, abbiain fondate ragioni di asseverare non esserci in natura vivente alcuno, trattandosi almeno dei fin qui conosciuti, il quale sussister possa senza il beneficio dell'aria.



PAR-

(a) Melang. d'Histoiz. Natur.



PARTE SECONDA.

C A P I T O L O VIII.

*Novella Difamina degli Argomenti del Sig. di Needham
circa l'origine degli Animali infusorj.*



Uella parte di Storia naturale degli Animali, che riguarda il loro generarsi, e moltiplicare è sempre stata da tutti riputata per una delle più importanti, delle più essenziali, siccome valevolissima sopra ogni altra a fornirci i migliori lumi, le migliori contezze intorno all' Economia animale. Cotal parte poi viemmaggiormente rendesi degna della dotta curiosità, e delle ricerche del Fisico quantunque volte ci offre fenomeni tanto più sorprendenti e maravigliosi, quanto più rimoti dal comunale andamento della Natura. La generazione del Polipo, quella del Gorgoglione, delle Chiocciole, della *Lucciola-verme*, e di alcuni altri Animali già resi celebri dall'industria de' Naturalisti fanno pienissima fede a' miei detti. Secondo le Osservazioni del Sig. di Needham gli Animaluc-

ci

ci infusorj in ciò che spetta al loro generarsi hanno di che sorprenderci a preferenza d'ogni altro Animale. Gli altri viventi, per quanto strane sieno le foggie, onde si fecondano, e propagano, traggono però sempre l'origine da un principio animale, ma le bestiolucce infusorie lo traggono a lui avviso da un Vegetabile, talmente che dee dirsi, che nella loro generazione un Vegetabile si trasformi nel senso il più stretto, il più filosofico in un Animale.

Già nella mia Dissertazione ho parlato a lungo di questa sorprendente trasmutazione. Ho cercato con ogni più sottil diligenza se poteva riscontrarla dai fatti, ma ho dovuto confessare di non averla mai rinvenuta, e quindi sono stato astretto a disconvenire da quanto pensa intorno ad essa il suo Autore. Il qual però men tocco dalle contrarianti mie Sperienze, che dalle prevenzioni ch'ei nutre a favore di corai metamorfosi, torna a parlare di lei nelle sue Annotazioni, come di una verità incontrastabile; e perchè l'Osservatore non inciampi nel scoprirla, suggerisce due mezzi, da lui già indicati nel primo suo Libro, che sono i seguenti.

„ Se si prenda una certa quantità di frumento me-
„ diocrementemente rotto, e si metta a infondere nell'acqua
„ chiara in estate, o in qualunque altra stagione, purchè
„ abbiassi cura di conservargli il necessario calore, trove-
„ rassi dopo alcuni giorni, che questo frumento produce
„ de' filamenti vitali copiosissimamente, e di più che tut-
„ ta la parte gelatinosa della farina non è che un com-
„ posto di filamenti vitali. Ora nell'osservar da vicino que-
„ sti filamenti, non solo ci accorgiamo, che sono anima-
„ ti

„ ti internamente da uno spirito espansivo, ma che si gon-
„ fiano; che si distendono, che hanno un moto progref-
„ sivo per accessione, e come indeterminato, e che in fi-
„ ne si dividono continuatamente in piccole parti, dopo
„ di esser compariti a foggia di corone. Queste piccole
„ parti così staccate, ed esaltate di più dalla forza vege-
„ tatrice, che del continuo le purifica, e le separa dalla
„ materia inerte, si convertono in fine in Animalucci in-
„ fusorj “ pag. 198. 199.

L'altro mezzo proposto dal Needham è il seguente .

„ Dopo di aver levato il germe all' estremità meno acu-
„ ta di un grano di frumento, io so passare, dic' egli,
„ questo grano con l'altra estremità attraverso di una sot-
„ tilissima fettuccia di sughero, di modo che due terzi
„ del grano sieno immersi nell' acqua, quando il sughero
„ vi soprannuota. Mediante ciò la sostanza interna del gra-
„ no scomponentesi ha tutta la facilità di spignere al bas-
„ so le piante vitali, che produce; e queste piante si tro-
„ vano così libere da qualunque altra vegetazione stranie-
„ ra, la quale non può servire, che a nascondere il la-
„ voro della natura. Essendo le piante un poco avanzate,
„ tagliasi tutta la parte del grano tuffata nell' acqua, e
„ mettasì unitamente alle sue piante in un cristallo da
„ orologio contenente acqua chiarissima, ed anche stilla-
„ ta se vogliamo per maggior precauzione. Se il Signor
„ Spallanzani veduto avesse come me. questi grani dispo-
„ sti nella maniera descritta, s' egli avesse osservato, che
„ la testa d' ognuna di queste piante, che si gonfia insen-
„ sibilmente, è piena da principio di un liquor limpido,
„ che

„ che la sua trasparenza sminuisce a poco a poco, e pro-
 „ duce in seguito de' globetti fatti come le semenze sen-
 „ za apparente vita, che si formano sotto l'occhio dello
 „ Spettatore; se in fine per lo scioglimento di questo spet-
 „ tacolo egli avesse osservato, che questi medesimi globet-
 „ ti, che escono in folla dopo di aver rotta la loro ma-
 „ trice, sono veramente animati, e corrono quà, e là
 „ con tutti i caratteri degli Esseri organici ordinarij del
 „ Microscopio, che comunemente si chiamano *Animali*;
 „ io sono persuaso, che la sua buona fede, e la sua saga-
 „ cità salvato mi avrebbero dalla spezie di rimprovero,
 „ ch'ei sembra farmi sul finire di questo Capitolo “ pag.
 185. 186.

Avendo, come si è detto, fatta menzione nella prima sua Opera il Needham dei due divisati mezzi, non omisi nella mia Dissertazione di praticarli amendue, non dirò già con quelle precise, ed individue circostanze, con cui vengono da lui prescritti, ma con circostanze equivalenti. Ma essendo stati i miei Risultati molto diversi dai suoi, egli risponde tutta la cagione di tal diversità nell'avere io battuta una strada nell'osservare, che non era precisamente quella, che mi aveva aperta egli stesso. E però nelle sue Annotazioni m'invita di nuovo a tornare su le medesime Osservazioni, ma appigliandomi religiosamente ai due mezzi ch'ei mi prescrive, con sicurezza di vedere appun- tino que' fenomeni, che ha veduti egli stesso. La singolarità di tali fenomeni, e la confidenza, in che mi mette- va il Needham di scoprirli con la scorta dei due divisati suggerimenti, sono per me stati incentivi troppo forti per
 ri-

ritornare al medesimo argomento. Cominciai dal mettere in esecuzione il primo.

Rotti adunque mezzanamente parecchi grani di frumento, ne misi un pizzico dentro a un cristallo da orologio con una discreta quantità d'acqua stillata. Era il giorno 23. di Giugno, e nel giorno 24. non fuvvi altra particolarità, che quella di qualche picciolissimo Animaluzzo infusorio. Nel dì 25. gli Animaluzzi erano men rari, e ve ne apparivano anche parecchi de' grossi. Intanto i pezzetti del frumento conservavano lo stato di prima, se non che la sostanza farinosa cominciava a sciogliersi da quella parte, dove era stato rotto il grano. Lo scioglimento nel giorno 26. era cresciuto, e le particelle del frumento già disseminate nell'infusione avevano in lei prodotto un principio di torbidezza. Questa ne' dì avvenire andò crescendo, e fece pur lo stesso il numero degli Animalii, di modo che dopo alcuni altri giorni era il liquore non so se più ingombro di essi, che della sostanza farinosa, per essersi omai sciolte del tutto, e disfatte le infrante granella del frumento. Altro non ebbi da questo primo Esperimento.

Il secondo, che intrapresi in Luglio, e con le medesime circostanze del primo, mostrommi qualche cosa di più. Nel quarto giorno, da che fu fatta la prova, pullulò attorno a quattro pezzetti di frumento un principio di sottili, e diafani filamenti, che in tre pezzetti erano con l'estremità appuntati, e nel quarto tondeggiavano. Nel quinto giorno i filamenti erano più lunghi, più numerosi, e rappresentavano in miniatura verissime piante. Nel se-

sto,

sto, e più nel settimo di formavano come una intralcia ta selvetta di steli, di rami, e di ramicelli: e dopo di averli veduti, riveduti, e attentamente considerati, io non sapeva negar loro la denominazione di veraci piante. Riformigliavano al naturale a quelle pianticelle di muffa, che parte hanno le testine alle estremità, e parte ne vanno senza (*Tav. I. Fig. I. A. B. D. C.*) (a).

L'Esperimento sembrava dunque, che convenisse con quello che ci racconta il Needham circa il nascimento de' filamenti vitali, ossia piantine microscopiche attorno ai pezzuoli del frumento. Era io però avidissimo di sapere, se l'Esperimento conveniva anche nel restante, cioè se queste piante davano verun contrassegno di animarsi, gonfiandosi, e distendendosi, come egli vuole, indi partendosi in minute porzioncelle, ossia secondo lui in altrettanti Animali infusorj. E però si può immaginare, se proseguì l'Esperienza con assiduità, e attenzione. Ma quanto i grani infranti del frumento mi furono condiscendenti nella prima parte dell'Esperimento del Needham, altrettanto si mostrarono refrattarj nell'altra. Le riferite piante non diedero mai il minimo segno di moto, che dir si potesse intrinseco, ossia proprio di esse. Solamente al nascere di qualche commovimento nel fluido, in cui stavano immerse, si movevano esse pure, ma di un moto comune, come muovonfi le piante subacquee in un canale, che corra.

(a) Per far capire dentro all'occhio queste granella rotte di frumento con insieme le loro vegetabili produzioni, si rappresentano l'une, e l'altre pochissimo ingrandite, quali appaiono sotto lente dolcissima. E lo stesso farsi de' pezzetti del grano, e delle loro vegetazioni della Fig. 11.

ra. Ma cessata la commozione del fluido andava a morir quella delle piantine. Da questo adunque io non aveva argomento alcuno di loro animazione, o come si esprime il Needham, del passaggio dallo stato di Vegetabili all'altro di Animali. Ne' giorni seguenti non ebbi miglior fortuna. Le piantine anzi che fare ulteriori progressi nella Vegetazione si staccarono dai grani infusi già mezzo sfatti, andarono al fondo del cristallo, e insensibilmente si ridussero al niente, come appunto fanno le pianterelle della muffa, compiuto che abbiano quel periodo di accrescimento, stato loro destinato dalla Natura. Per ciò che spetta agli Animalucci, essi prevennero il nascimento delle piantine, e dopo che queste si eran perdute, seguitavano ad essere abbondantissimi.

Troppo è naturale il pensare, ch'io non doveva esser contento di questi due soli Esperimenti. Ne furono allora in egual modo intrapresi tre altri, il risultato de' quali fu tale. Un cristallo da orologio oltre al popolarsi di Animalerri lasciò vedere attorno a sette granella rotte di frumento le consuete fila' vegetabili. Erano appuntate, e senza rami (*Tab. I. Fig. II.*). Parecchi Animali andavano, venivano, passavano, e ripassavano dentro, e fuori dei filamenti, per cui questi volta a volta si scuotevano, ed oscillavano dentro all'acqua. Ma anche questi moti, come è per se chiarissimo, nulla avevano a che fare con quel moto intrinseco, e di animazione, di che favella il Needham. Quì pure i filamenti a poco a poco si scomposero, si disciolsero, e dopo sette giorni non se ne vedevano, che i tritoli nel fondo del cristallo. I cristalli degli

altri due Esperimenti sovrabbondarono in Animaletti, senza che quivi pullulasse giammai il minimo filo Vegetabile.

Nè istrutto fui di vantaggio da moltissime altre prove confimili fatte in seguito, giacchè queste non mi mostrarono mai, che le piantine microscopiche, nate non rade volte attorno ai grani, si gonfiassero, si muovessero, non che si trasformassero in Animali infusorj. A guisa delle piante vulgari, crescevano, ristavano dal crescere, si scomponevano, ridottesi in fine in minuzzoli, che insensibilmente si perdevan di vista. Nè io contentato mi sono d'intraprendere queste Osservazioni al digrosso, voglio dire facendo di per di qualche visita alle piantine microscopiche. Ho tenuto dietro con instancabile assiduità al loro nascimento, aumentazione, e decrescimento, fino alla totale distruzione, di maniera che se succeduta fosse in alcuna di esse quella famosa metamorfosi, saria stato moralmente impossibile, che sfuggita avesse la mia diligenza.

Il nostro Autore non esprime la specie del frumento, in cui vide le piante farsi Animali. Il da me sperimentato fin quì è stato il frumento marzuolo, che chiaman *barbato*. Variai la specie, tentando l'altro frumento marzuolo, che è rafo. Ma questo non mi diede niente di più del primo; e fecero il simile tutte l'altre specie, ch'io provai dopo.

Prescrive il Needham, che il frumento deve essere *mediocrement* rotto. Io non mi sono punto allontanato da tale suggerimento; pure l'inutilità del successo dandomi a temere di non avere eseguita appuntino la mente sua, ho

va-

variata l'operazione col rompere ora più, ora meno cotesto grano. Medesimamente ho voluto usare più acque, adoperando oltre alla stillata di fonte le acque di neve, di ghiaccio, di pioggia, ma il tutto è sempre tornato in vano.

E' indicibile quante volte feci, e rifeci ostinatamente in quella state coteste Sperienze. Nè mi stancai dal ripigliarle in autunno, e in inverno, servendomi ne' giorni freddi del tepor di una stufa. Anche nella rigida stagione, oltre all'autunnale, sursero di sovente dal frumento le note piantine, ma nemmeno in queste potetti mai ravvilare la parte più interessante dell' Esperimento del nostro Filosofo. Si rimanevano sempre nello stato di piante, senza lasciar mai vedere nè gonfiamenti, nè moti espansivi, nè altro tale, da cui si potesse sospettare un principio di nascente animalità.

Si fa, che il microscopio solare ha il vantaggio d'ingrandire prodigiosamente gli oggetti. Un pulce, un pidocchio crescono a tale, che nel volume agguagliano un cavallo, un bue. Mercè così fatto ingrandimento ogni quanto si voglia piccolissimo moto diventa grandissimo: e que' moti medesimi, che per l'estrema loro tenuità rendono impercettibili ai microscopj *Composto*, e *Levenoecciano* si fanno sensibilissimi al solare. Ne ho avuto evidenti riprove, spiando le viscere de' più minuti Animali. A questo strumento adunque non ho creduto disutile l'applicar le piantine. Ampliavansi per sì gran modo, che rappresentavano alberi, i cui rami uguagliavano in grossezza le braccia. Questa novella ispezione mi ha sempre più convinto, che sono un vero, e real vegetabile. La parte più

grossa di ogni tronco resta sempre tenacemente abbarbicata al frumento, non altrimenti che il vischio alle quercie, ai roveri. E però non credo di andare errato, se come il vischio le giudico piante parassitiche, -viventi in tutto o in parte alle spese del grano. Ma nemmeno con questo ultimo tentativo non si è veduta in esse la minima apparenza, il minimo indizio di movimento proprio, od intrinseco, quantunque stancato non mi sia di esaminarle dal principio del lor nascimento fino alla totale lor distruzione.

Veduto la costanza della Natura nel palesarmi tutt' altro, che quello che dice di avere osservato il Needham, fui necessitato a metter da parte il primo mezzo da lui suggerito, e passai al secondo, per vedere se almeno con quello mi si poteva manifestare quanto inutilmente fino allora era andato cercando. Dopo adunque di aver levato il germe a molte granella di frumento, inserii ciascun granello con l'estremità più acuta dentro ad una faldina di sughero, obbligando il granello a passare di sotto alla faldina per la lunghezza di due terzi di lui, acciocchè per due terzi appunto potesse restare, giusta il prescritto dal Needham, tuffato nell'acqua. Trenta erano le granella, e conseguentemente trenta le faldine, le quali furon riposte in più cristalli da orologio. In tutti i cristalli nacquerò gli Animaletti, ma da soli diciannove grani pullularono le piantine. Quì non è da passare in silenzio, che queste piantine non solo si fecer vedere dalla parte del grano tuffata nell'acqua, ma dall' altra eziandio, che ne sporgeva, e che comunicava con l'aria. Erano le piantine subacquee,

atquee, e le aeree, diciam così, della stessissima fatta, come altresì perfettamente simili a quelle del formento rotto, e vuolsi dire parte ramosa, e terminanti in punta, e parte senza rami, e con piccole testine alla sommità: e a chiare note appariva non essere coral vegetabile, che una specie di muffa, ma singolare in questo, che nasce egualmente bene dentro all'acqua, che fuori. La direm noi *amfibia*, a somiglianza di quegli Animali così nomati per accomodarsi egualmente all'elemento dell'acqua, e a quello dell'aria?

Recisa per tanto secondo gl'insegnamenti del Needham tutta la porzione del formento immersa nel fluido a questi diciannove grani, li collocai con le loro piantine dentro all'acqua stillata di dieci nove cristalli da orologio. Ma per quanto fossi assiduo nell'osservarli, per quanta attenzione io vi metteffi, non fu mai possibile ch'io vi scopriessi i fenomeni decantati dal nostro Autore. Erano è vero le piantine tanto quanto trasparenti, può anch'essere che racchiudessero un limpido umore, due cose, che dice di aver osservate il Needham, ma nè gonfiamenti, nè moto, nè altro tale indizio di vita fu mai che si manifestasse da que' Vegetabili. Non fecero altro che proseguire per qualche giorno a crescere, poi cominciarono a sciorsi, ed in fine si ridussero in piccoli frammenti, ma frammenti inerti, e senza vita, in quella stessissima guisa che si guastarono, e sbriciolaronsi quegli altri Vegetabili simili, che nati erano, come è detto, nella parte superiore del grano, che risaltava dall'acqua. Vero egli è, che gli Animaletti nidificarono dentro ai cristalli, ma senza mai,

che sospettar si potesse o che fossero ingenerati dalle piante, o che le piante si fossero trasformate in essi.

Ritenuto appuntino lo stesso metodo, misi in opera altri quattordici grani di formento. Da quattro soli ebbi le piantine subacquee, e da undici le aeree. Ripetuta l'operazione del taglio ne' grani, dove eran nate le pianticelle subacquee, trasportai i grani recisi nell'acqua stillata di due cristalli. Ma a dir tutto in una parola non ebbi niente di più di quel che prima aveva avuto negli altri dieci nove cristalli. Anzi quì non fuvvi, che un sol cristallo, che desse albergo a qualche Animale.

Il tenore di questi Risultati si mantenne invariabilmente il medesimo, non ostante ch'io rifacessi le prove presso a infinite volte, e in tutte le stagioni dell'anno, e ch'io variassi le spezie del formento, come variate le aveva nel grano tritato. M'astengo dal raccontarne partitamente le Sperienze per non annojar soverchio i Lettori.

Perchè la sostanza del grano possa produr meglio le piantine, ci fa pzelese il Needham essere ottima cosa spogliarlo del germe. Io mi sono attenuto a cotal prescrizione, e se non sempre, molte volte almeno ho avuto, e riccamente le ricercate piantine. Ma debbo dire, che le ho pur avute, ed egualmente ubertose lasciato intatto esso germe. Di più non è il frumento solo, che le produce. Il miglio, il riso, i ceci, le fave, i fagiuoli, il grano turco, la veccia, la spelta, e simili sono di questa fatta. Messi in molle cotesti grani, rotti o intieri che sieno, ne producono ordinariamente più o meno. Anzi questa curiosa vegetazione si estende molto più in là di quel-

quello, che avremmo creduto. Il Sig. Wrisberg, Professore in Gottinga in una sensata sua Dissertazione su gli Animali infusorj (a), mostra che nasce anche dalle sostanze animali. Avendo egli lasciato nell' acqua alcune mosche morte, si avvide dopo qualche tempo, che spuntava da' loro corpi una selvetta di veraci piantine. Ho trovato il fatto interamente vero, ed ho notato questa particolarità, che le ali vanno sempre esenti, probabilmente per essere di lor natura secchissime, da tale vegetazione. Sebbene non solo sul corpo di questi Insetti, ma di altri moltissimi nascono le nostre piantine. I vermi prossimi al corrompersi se ne vestono sì fattamente, che rassomigliano a bruchi armati di peli lunghissimi.

Io ho voluto paragonare le pianticelle generate sul grano con quelle, che nascono dalle sostanze animali, e non vi ho ravvisata differenza essenziale. Solamente le prodotte dagli Animali sogliono essere di maggior fusto, e più lunghe, arrivando tal volta a un terzo di pollice. Sono esse pure di genere *amfibio*, in quanto che produconsi egualmente dalla parte degli Animali che risalta dall' acqua, e dall' altra che restavi immersa. Io ho voluto mettere alle prove del Needham queste piantine quasi che disse animali. Chi sa, diceva io meco stesso, che derivando esse da Animali, non sieno forse più inchinevoli a generarne degli altri? Ma queste altresì hanno sempre contrariato a' miei desiderj. Conciossiachè nè da loro sono mai usciti Animali, nè si sono mai convertite in questi.

I 4

Ma

(a) Observationum de Animalculis infusoriis Saturæ, Gottingæ 1765.

Ma dietro a questo seguito lunghissimo di Esperimenti, che restami dunque a pensare del trasmutamento delle piante in Animali, che con tanta confidenza mi faceva sperar di vedere il Needham? Dovrò io sospettare ch' ei siasi peravventura ingannato, o piuttosto risponderonne la colpa in me stesso, o almeno nella mia mala sventura, che negato mi abbia l'esser partecipe di così interessante spettacolo? Io forse non oserei aprir bocca nel giudizio di questa causa, se non vedessi, che tutti que' Naturalisti, cui è toccato l'esaminar questo Problema, con me concordano pienissimamente. Già è stata riferita una lettera del Sig. di Saussure (a), nella quale favellando per incidenza di questa non più intesa metamorfosi, la dichiara per pruova da lui avuta qual prodotto di fantasia falsamente creatrice. Il Sig. Ellis della Società Reale di Londra, e il Sig. Wrisberg Professore a Gottinga (b), che l'hanno esaminata a fondo, protestano di non averla mai riscontrata ne' loro Esperimenti. Lo stesso è accaduto all' Abate Corri, Professore in Reggio, Soggetto ben noto ai Dotti per le belle sue Produzioni, in occasione che per piacevole suo intertenimento si è buona pezza occupato sugli Animali infusori. In vista dunque di queste autorevoli testimonianze, unite, se tanto mi è lecito, alle mie proprie Sperienze, io temo assaiissimo, che non regga il pensamiento del nostro Autore. Non oserei già riputarlo qual puro pretto figmento della sua mente. La buona fede, che dobbiam supporre in un Filosofo, che esamina i fatti della

Na-

[a] Part. I. Capit. VII. [b] Lib. cit. e Trans. Anglie.

Natura, e che li sottometta al giudizio del Pubblico, mi vieta a discendere a questa imputazione. Penferò piuttosto, che qualche apparenza, qualche illusione ottica 'indotto lo abbia innocentemente in errore. Ricorderò un fatto, che giustifica il mio pensiero. Nell'entrante Capitolo mi cade di far lunga menzione di una razza di Animali infusorj guernita di un lungo filo, che viaggiando si tira addietro, per via del qual filo resta sovente attaccata alle sbriciolate sostanze de' Vegetabili infusi. Cotal razza, come vedremo, ha la proprietà di moltiplicarsi per division naturale, ed è dotata di un moto quasi periodico di gonfiamento, e di sgonfiamento. E' adunque a sapersi, che ne' cristalli, dove sono le piantine, spesso nidificano questi Animali, che parecchi co' lunghi lor fili s'impigliano alle piantine, che così impigliati non cessano dal gonfiarsi, e sgonfiarsi a vicenda, che ivi si dividono in più parti, e che così divisi prendon la fuga, e si trasferiscono in altri siti del fluido. Si è già mostrato, che queste piantine altre sono corredate di rami, e finiscono in punta, ed altre non sono niente ramosi, e portano all'estremità un bottoncello, o testina. Per quanto è delle prime, non vi è pericolo di scambiare con questi Animalucci a filo; troppo nelle proporzioni ne disconvengono; ma non è così delle seconde. Chi non avesse tenuto dietro all'origine, ai progressi, e al fine di queste ultime pianticelle, ed osservato non avesse gli Animali pria vaganti nel fluido restare avviluppati alle medesime, facilmente tenuti gli avrebbe per le stesse pianticelle (guardandoli singolarmente con lente dolce) tanto le somigliano, o si consideri il

10r

lor corpicciuolo sì bene emulante nella grossezza, e nella trasparenza le teste ritondate di tali pianticelle, o si riguardino le lunghe code, ossia i fili, che strascinano seco, tanto simili agli steli delle medesime. Fissata la quale idea si sarebbe in conseguenza creduto, che tutti que' giuochi del gonfiarsi, e sgonfiarsi, del rompersi in più parti, dell'andar via, che son proprj degli Animali appartenessero a quel genere di piantine. Chi discende a interrogar la Natura col capo preoccupato per qualche favorita sua Ipotesi non fa Esperimento, non incontra fenomeno, in cui non creda di ravvisarla. Pur troppo con iscapito sommo della buona Filosofia ne abbonda in esempi il passato Secolo, e non ne va esente pur questo. Sul principio dell' Operetta (a), vedemmo già in quali stranezze dato abbia l'inglese Naturalista, per la cieca prevenzion che nudriva per l'immaginata sua forza vegetatrice. Egli si era fitto nell'animo, che cotai non intesa qualità presiedesse al mondo vivente, che modellasse gli Esseri organizzati, che riparasse le membra perdute, che avesse il potere di trasmutar gli Animali in Piante, e le Piante in Animali ec. Pur troppo si è dovuto dar ivi uno sbizzo di conteste, ed altrettali sue fantasie, per non dirle più veramente delirj. Pieno adunque la mente di queste chimeriche idee si abbattè per ventura il nostro buon Filosofo nel ricantato fenomeno delle piantine a bottoncello, in compagnia delle quali trovavansi gli Animalucci codati. Vide per entro ad esse que' gonfiamenti, e sgonfiamenti, quelle di-

[a] Patt. I. Capit. I.

divisioni di corpicciuoli, quell' andar via de' medesimi ec. Stante la moltissima somiglianza loro con gli Animali codati, e lo stemperato amore pel suo Sistema, vi voleva egli meno per dichiarar senza più, che quelle piantine si trasformavano in 'Animali? Ma s'egli pigliata si fosse la pena di esplorare con attenzione quel microscopico Vegetabile, di non perder di vista i suoi incrementi, e decrescimenti; e d'altra parte di tener dietro agli Animalucci codati, ai loro andamenti, e alle loro vicende, scordatosi per allora della prediletta sua Ipotesi, io non dubito punto che accorto non si fosse dell'equivoco, e che comosciuto non avesse, che quella fabbrica, che credeva innalzata alla verità, non era che un palazzo incantato.

In virtù di quello pratico, e riflessivo esame scorto egli avrebbe il niun rapporto, la niuna connessione tra le piantine nate su i grani, e gli Animali infusorj. Se quelle fossero le generatrici di questi, non vi è ragione, per cui a suo tempo non dovessero sempre produrli dentro a' cristalli. Ma, come abbiain già notato, quante volte non accade egli, che i cristalli contenenti le piantine rimangano per tutto il tempo sfruttati di Animaletti? E quante altre non succede altresì, che o il nascer degli Animali antivenga quello delle piccole piante, o che quelli sieno numerosissimi, ove queste son nulle? Dunque è di necessità inferire, che gli uni, e le altre non hanno fra se la minima dipendenza.

Nel tempo ch' io poneva al cimento questi due mezzi non credetti opera perduta il tentarne un terzo, di cui a lungo ragiona il Needham nella prima sua Opera, e
que-

questo mezzo si è, che se noi vorremo darci la briga di osservare a somma cura i semi vegetabili allorchè si scompongono nell' acqua, e tener dietro a quanto succede ai bricioli venuti da tale scomponimento, e manifestantisi a foggia di rotonde vescichette, troveremo che essi bricioli o vescichette, non altrimenti che le piantine vegetabili, insensibilmente prendon moto, si trasferiscono da sito a sito, guizzano nel liquore, a far breve diventano veri Animali verissimi. Presisi adunque di esaminare con occhio diligente, e continuo così fatte apparenti vescichette (le quali veracemente si manifestano sempre in copia allo sciorsi de' semi infusi, precipuamente cereali) discesi ai seguenti tentativi. Metteva alquante metà di granello di formento in molle, ciascheduna nel suo distinto cristallo concavo. Le osservava puntualissimamente, e le vedeva di fatto scomporsi nelle menzionate vescichette. Per più ore del giorno non allontanava l'occhio dal microscopio per non perderle mai di vista. Le trovava sempre in pienissima quiete. Dopo alquanti giorni cominciavano a logorarsi ai lembi, a sformarsi, e finalmente venivano al niente. Faceva quest'altra prova. Tosto che le vescichette si strigavano dal grano scomponentesi, ne prendeva parecchie, e le metteva in cristalli concavi con acqua pura, per averle quivi senza mescolamento di estranee materie. Le numerava, segnando a un tempo stesso con l'occhio la posizione, e le distanze, che presso a poco avevan fra loro: poscia mi prendeva la pazienza di visitarle spessissimo. Conservavano sempre perfetta immobilità, nè mai mi accorfi, o che minorassero in numero, o che si allontanassero un mi-

minimo che dal rispettivi siti primieri. Queste vescichette altresì dopo un dato tempo si struggevano in atometti invisibili. Tali furono le conseguenze generali ch' io ne ebbi, le quali però soggiacquero a qualche eccezione, ch' io penso che abbia fatto travedere l' Autor nostro. Nel tempo che appariscono le vescichette, il liquore comincia ad albergare gli Animaletti. Questi andando in busca di alimento, soventemente si affollano attorno ad esse, e a taluno de' più minuti riesce eziandio l'insinuarsi dentro. Talvolta ne ho veduto più di due entrare in una vescichetta, senza escirne più, almeno allora. Le vescichette aventi dentro se gli Animaletti non è raro il vederle comprese da sensibile movimento. E rotolano a modo di pallottola attorno a se stesse, o danno anche qualche passo nel liquido. Chi non fosse a lume del piccolo arcano le crederebbe veraci Animali, per averne anche l'apparente figura. Proseguendo ad osservarle con assiduità, gli Animaletti veggonsi uscire dalle vescichette, e tante volte squarciarle nell'atto di saltar fuori: usciti poi che sien tutti, si ridona alle vescichette la primiera immobilità. Ho avuto l'agio di ammirare più d'una volta rinnovato total fenomeno nelle vescichette, voglio dire di trovarle o in moto o in quiete, a norma che avevano, o non avevano gli Animaletti nel loro interno. La creduta animazione adunque di quelle vescichette, o minuzzame di vegetabili semenze è tutta un giuoco degli Animalucci infusorj quivi entro annidanti (a).

II

[a] Nell'abbagliamento del Needham è incorso il Signor Müller, pretendente egli pure che totali vescichette si con-

Il Needham in fine si argomenta di puntellare la creduta trasmutazione con l'altrui autorità. Ne adduce in esempio, come altrove accennammo (a), un non so quale Animal cinese, che ne' dì estivi è pianta, e negl'invernali è verme; come pure una certa famosa mosca, che ora diventa arbuscello, ora ritorna alla condizione di mosca. Ma al solo sentire queste Relazioni, fatteci poi anche da persone del popolo, *Speſtatum admiſſi riſum tenentis Amici?*

Eguualmente ridevole sembrar potrebbe l' altro fatto, che ivi reca in mezzo delle semenze de' funghi, le quali sono prima Animal, se di un tal fatto non fosse Autore il Munchausen, e se nol trovassi inferito fra l' Opere del Cavaliere Linneo. Questo illustre Naturalista però dubitando della realtà del fatto lo diede ad esaminare al nominato Ellis, che ben tosto scoperse dove covava l'inganno. Le semenze de' funghi, ossia quel loro *pulviscolo* messo in macero nell'acqua non tarda a muoversi attorno con grande agilità, e varietà di direzioni, di foggia che a prima vista lo giudicheremmo animato. Ma esaminata attentamente la cosa, si accorge ben presto essere cotal moto estrinseco affatto, e accidentale, in quanto che nasce da leg-

vertano in Animal infusorj, e ciò per la stessa ragione, voglio dire per averle vedute passare talvolta dalla quiete al moto. Ma sia detto con buona pace del chiarissimo Autore, già si è mostrato averſi tal moto senza che quelle vescichette sieno animate; onde a quel modo che per le sopra indicate ragioni non so convenire col Needham, per le medesime non posso accordarmi col Müller.

[a] Parte I. Capit. I.

leggerissimi tocchi impressi al pulviscolo da un diluvio di Animalini appena discernibili dall'occhio armato. Avendo adunque sfuggita la vista del Munchausen que' piccolissimi Animaletti, dal moto, ch'egli scorgeva nel pulviscolo de' funghi s'indusse buonamente a credere, che convertito si fosse in Animali.

Ma egli è omai tempo di lasciar questa falsamente maravigliosa maniera, onde si moltiplicano i nostri Animalucci, e di riferirci ad altre egualmente mirabili, ma veritiere.

CAPITOLO IX.

*Maniere singolari, onde si moltiplicano assaiissime
Spezie di Animali Infusorj.*

SE nel tempo, che presentasi a' nostri sguardi qualche Spezie di Animali, ci abbattiamo a vederne due insieme uniti, il primo pensiero che si offre alla mente nostra si è quello di crederli intenti al lavoro della Generazione. E cotal pensiero non lascia di nascere in noi se l'unione succeda in Animali quanto vogliam piccolissimi, giacchè una frequenza troppo grande di essi ci ha insegnato, che ancor questi in sì fatta positura situati danno opera per lo più alla propagazion della spezie. Quindi è che trovandosi soventemente gli Animali infusorj due a due insieme uniti, è stato giudicato, che veracemente fossero tra loro accoppiati. Di questo parere si è l'Ellis, e pensa pure allo stesso modo il chiarissimo Padre Beccaria, come

me raccolgo da una sua Lettera da alcuni anni a me scritta , e concernente le mie prime Osservazioni su gli Animali infusorj . La qual Lettera e perchè particolarizza questo fenomeno, e perchè tocca altri punti nella presente materia rilevantissimi, sia bene lo trascriverla per intero.

„ Torino 11. Settembre 1765.

„ Se le bellissime Sperienze sue abbisognassero della
 „ testimonianza altrui, io farei in istato di fornirla; giac-
 „ chè hanno ben dodici anni , che chiamato dal Signor
 „ Duca di Savoia a vedere le Sperienze, che gli faceva
 „ il Sig. Needham intorno agli Animali microscopici, mi
 „ credetti in dovere di presentare un lungo scritto col
 „ motto: *Si parva licet componere magnis*, in cui prima-
 „ mente coll' analogia mostrava inverisimile la Opinione
 „ proposta, e poi anche direttamente mostrava, che essa
 „ non era punto una conseguenza necessaria delle fatte
 „ Sperienze; e inoltre impiegai successivamente moltissi-
 „ me ore libere di due anni in esaminare sperimenta-
 „ mente tale Materia, che mi pareva affatto interes-
 „ tissima; sicchè mi riuscì di scorgere I. come le Infusio-
 „ ni disciolgono il sale fisso dalle sostanze, e lo adducono
 „ all'orlo di esse e dissipano il volatile, quello manife-
 „ standosi col gusto, e questo coll'odorato; e lasciano una
 „ sostanza gelatinosa attissima ad accogliere, avvivare, e
 „ nutrire gli Animaletti. II. Come essi Animaletti si mo-
 „ vono di movimento suo, interiore, e spontaneo, aggiun-
 „ gendo a' caratteri di scansare gli obici, cangiar dire-
 „ zione, muoversi all'insù, i due seguenti, che ne' miei
 „ an-

„ annui Scritti esprimo come segue, *lucem refugiunt paulo*
 „ *viuidiorem, patrem materiam appetunt, quasi ut vescantur.*
 „ Nè probabilmente ha dovuto sfuggire l'occhio diligen-
 „ tissimo di V. S. Illustriss. un fatto particolare, oltre
 „ agli altri bellissimi, che Ella arreca, spettante alla ma-
 „ niera della produzione di essi Animali, che è, che spes-
 „ sissimo in tempo, che gli Animaletti erano condotti a
 „ maggiore grandezza m'è avvenuto di vederli siccome
 „ accoppiati; vale a dire se A (*Tav. I. Fig. III.*) sia
 „ l'orlo di un campo di materia putrefatta, spessissimo
 „ ho veduto due Animaletti B, C, uno C appoggiato
 „ ad un sì fatto campo, o particella ec. B ad esso uni-
 „ to, o più veramente (per tenermi all' apparenza)
 „ in contatto vibrantesi perpetuamente, e siccome oscil-
 „ lante con la direzione della linea uniente i due centri
 „ de' due corpi, e tale oscillazione mi si manifestava prin-
 „ cipalmente per il moto di alcune interiori parti giusta
 „ la linea *dee*; ma probabilmente certo contegno ha in-
 „ detto siccome me, così Lei a tacere questa per altro
 „ innocentissima Osservazione “.

Facendo io risposta alla pulitissima, ed erudita let-
 tera di questo Fisico celebratissimo, ebbi l'onore di signi-
 ficargli esser verissimo, che a me pure era toccato di ve-
 der più volte il fenomeno dei due Animaluzzi infusorj in-
 sieme uniti, e che anzi in più d'un luogo de' miei Gior-
 nali ne faceva espressa menzione, ed abbozzato ne aveva
 le figure. Ma per dir vero quantunque a me pure fosse
 andato nell'animo, che così fatta unione esser potesse un
 verace accoppiamento, non seppi però indurmi a parlarne

K

nel-

nella mia Dissertazione, che allora pubblicai, rattenuto dal timore di non prendere abbaglio. Gli Animalucci infusorj sono una parte della Creazione poco ancora conosciuta dai Fisici, ed è facilissimo l'ingannarsi, trasferendo ad essi quelle idee, che prese abbiamo dagli Animali più grandi. In veduta di queste dubitazioni lasciai adunque oscura tra le mie selve quell'Osservazione, nè più pensai in allora agli Animaluzzi infusorj, restandomi solamente il desiderio, che altri più fortunato, o più sagace di me promovesse questo interessante Soggetto, coll'accreocere i miei deboli lumi di lumi ulteriori, e più vivi. E fortunatamente non andarono a vano i miei voti. Imperocchè essendo venute alle mani del Sig. di Saussure le mie Osservazioni su gli Animali infusorj, ei s'invogliò di esercitarsi su tale Argomento, e tra gli altri fenomeni essendosi abbattuto in quello del creduto accoppiamento, ci fece sopra un minuto, diligente, e lungo esame, ed in fine scoprì non essere altrimenti quell'unione l'accoppiamento di due Animali, ma un Animale, che moltiplicavasi col dividersi in due. Tanto significò egli al Signor Bonnet, e il Signor Bonnet a me, come apparirà da' seguenti squarci di lettere.

„ Dalla mia Solitudine 27. Gennajo 1770.

„ Nel Capitolo VIII. del Tomo I. delle mie *Considerazioni sopra i Corpi Organizzati* io avea avvenuto alcune Congetture intorno alla natura degli *Animaluzzi delle Infusioni*, e al modo, con cui si moltiplicano. Io avea detto, Artic. 133., *prese- riamo alcune congetture appoggiate all'Osservazione, o*
 „ *all'*

„ all' Esperienza. Paragoniamo questi Animaluzzi ai Poli-
 „ pi, e agli altri Insetti, che moltiplicano per tallo
 „ Supponiamo, che si propaghino o per una division natu-
 „ rale simile o analoga a quella dei Polipi a mezzo, o
 „ rompendosi, oppur separandosi facilissimamente, come le
 „ anguillette d'acqua dolce, delle quali ho fatta parola nel
 „ mio Trattato d'Insettologia, Osserv. XXI. Part. II. Con
 „ tal supposizione noi spiegheremo facilissimamente i princi-
 „ pali Fenomeni offertici da questi Animalucci, quello sin-
 „ golarmente dello sminuirsi in grossezza, e dell' aumentarli
 „ in numero “.

„ Io, lo confesso, non aveva troppa speranza, che
 „ un giorno si verificassero quelle Congetture, e non vi
 „ era molto affezionato. Tali Animaluzzi sono sì picco-
 „ li, che non era sì facile il presumere, che un giorno
 „ si sarebbe svelato il mistero della loro moltiplicazione.
 „ Eppure cotal mistero si è adesso svelato, e debitori ne
 „ siamo alle Ricerche di un Naturalista, che quantunque
 „ provetto nell' arte poco ancora comune d'interrogar la
 „ Natura, non si dà fretta di pubblicarne gli Oracoli,
 „ perchè la sua modestia gli fa sempre temere di non
 „ averli abbastanza inteli. Questo Naturalista è già noto
 „ fra il piccol numero de' suoi pari per un Libro da lui
 „ pubblicato nel 1762., che contiene delle Osservazioni
 „ dilicatissime sopra un soggetto poco conosciuto, *su i Pe-*
 „ „ *tali de' Fiori*. Ognuno si accorge, ch'io parlo del Sig.
 „ di Saussure, che in una età, in cui i più degli Uomi-
 „ ni cominciano solamente a pensare, copriva già con di-
 „ stinzione una delle nostre Cattedre di Filosofia. La te-

„ nera affezione, ch'ei nutre per me, e ch'io merito per
 „ quella, che ho sempre avuta per lui, non permetteva
 „ ch'ei mi lasciasse ignorare le sue scoperte concernenti la
 „ maniera, onde si moltiplicano gli *Animaluzzi delle Infu-*
 „ *sioni*: me le ha dunque minutamente raccontate in una
 „ Lettera, che ho il piacere di quì produrre, sembrando-
 „ mi degnissima dell'attenzione degli Osservatori “ (a).

„ Ginevra 28. Settemb. 1769.

„ Voi avevate dunque, o Signore, molta ragione di
 „ pensare, che gli *Animaluzzi delle Infusioni* potessero
 „ moltiplicarsi come i Polipi per via di *divisioni*, e *sud-*
 „ *divisioni* continue. Voi non proponevate quella Opinio-
 „ ne, che come un *dubbio*; ma le Osservazioni da me fat-
 „ te su molte spezie di questi singolari Animali mi hanno
 „ convinto, che un tal dubbio poteva risguardarsi, come
 „ una *verità*. Quegli Animalucci infusori a forma rotonda,
 „ od ovale senza beccuccio, od uncino nella parte anterio-
 „ re si dividono trasversalmente in due. Formasi nel mezz-
 „ zo di loro lunghezza una contrazione, che a poco a po-
 „ co va crescendo, finchè le due parti non restano più at-
 „ taccate, che per un filo. Allora l'Animale o piuttosto
 „ i due Animali fanno grandi sforzi per compiere la divi-
 „ sione, e dopo di essersi separati restano per alcuni momen-
 „ ti come stupidi, ma poscia si mettono a correre quà, e
 „ là nel liquore, come faceva l'Animale intero, da cui
 „ essi sono stati prodotti.

„ Voi

(a) Queste parole del Sig. Bonnet, e la Lettera del
 Sig. di Saussure sono inserite nella Ristampa della *Palinoge-*
ne.

„ Voi comprendete, o Signore, che in questi primi
„ momenti della novella lor vita debbono essere più pic-
„ coli dell' Animale, da cui risultano; di fatto ciascun di
„ loro non è che la metà di quello tutto, ma ingrossano
„ in poco tempo, acquistano la grandezza del tutto, di
„ cui sono parte, e si dividono essi pure in Animali,
„ che giungono altresì ad uguagliarli “.

„ Il Sig. Abbate Needham mi ha fatto l' onore di
„ parlar con elogio di questa Osservazione nelle sue An-
„ notazioni sopra la Traduzione del bel Libro del Sig.
„ Spallanzani, e se n' è servito per dar peso al suo Si-
„ stema, che è che le più piccole spezie di Animali in-
„ fusorj, quelle eziandio, che ai più acuti Microscopj
„ non appajon che punti, sono prodotte dalla *divisione*,
„ e *suddivisione* continua delle grandi spezie. Ma infal-
„ libilmente nello spazio di quattro anni che sono passati,
„ da che gli ho comunicata questa Osservazione, egli si
„ farà scordato, ch' io aveva costantemente osservato, che
„ le parti dell' Animaluzzo diviso divengono in poco
„ tempo egualmente grandi, che i tutti, a' quali esso ap-
„ partenevano; di maniera che accadeva in queste gene-
„ razioni la medesima costanza, ed uniformità, che si
„ osserva nel rimanente della Natura.

„ Può essere, ch' io non insistessi allora col Sig. di
„ Needham intorno a quella particolarità; può essere
„ ch' io non gli abbia detto, che per levare qualunque
„ ombra di dubbio io era arrivato a forza di pazienza a
„ mettere uno di quelli Animali perfettamente solo in
„ una goccia d' acqua; che questo Animale si era diviso

„ in due sotto i miei occhi; che l' indomane quelli due
 „ erano divenuti cinque, e l' altro giorno sessanta, e che
 „ il terzo giorno erano talmente cresciuti, che mi era
 „ stato impossibile il contarli; che tutti, eccettochè quel-
 „ li, che erano allora prodotti, uguagliavano quell' Ani-
 „ male in grossezza, del quale erano usciti.

„ Se voi vedeste, o Signore, per la prima volta
 „ uno di questi Animali quando è sul punto del divider-
 „ si, voi credereste, che fossero due Animali accoppiati.
 „ M' ingannai intieramente la prima volta, ch' io li vidi
 „ così, e credetti come Micromegas di aver sorpresa la
 „ Natura sul fatto; e non ne fui disingannato, se non
 „ se quando ne vidi uno successivamente passare nell' in-
 „ tervallo di venti minuti per tutti que' gradi, che se-
 „ parano lo strozzamento il più impercettibile da una se-
 „ parazione perfetta (a).

„ E ciò che è rimarcabilissimo in riguardo all' istin-
 „ to di questi Animali, si è che quando ne veggono, o
 „ almeno ne scorgono due in procinto di separarsi, ma
 „ che stentano a venirne a capo, si precipitano a gara
 „ come per ajutarli a spezzare i legami, che li ritengo-
 „ no; nè potrebbe sospettarsi, che fosse questo un incon-
 „ tro fortuito; giacchè ordinariamente si scansano con
 „ som-

[a] Anche il Sig. Müller confessa con ingenuità d' esse-
 re incorso nell' inganno dell' accoppiamento le prime volte,
 che s' abbattè a vedere due Animaluzzi uniti; e questo se-
 ducente fenomeno può imporre a chicchessia; onde non è
 a stupirsi dell' innocente equivocazione del Padre Beccaria,
 la quale di leggieri egli avrebbe conosciuta, ed avvertita,
 se la sua Elettricità, che gli fa tanto onore, gli avesse la-
 sciato bastante ozio per queste Osservazioni.

„ somma avvedutezza, nè si urtan giammai nelle loro
„ scorrerie, per quanto sien rapide.

„ Un'altra spezie da me trovata nell' Infusione di
„ semi di canape, e che ha un beccchetto, od uncino per
„ d'avanti, si moltiplica pure per *divisione*, ma in mo-
„ do più singolare. Quando l' Animaluzzo è sul punto
„ del dividersi, cerca nel fondo dell' Infusione un luogo
„ che gli convenga, ed ordinariamente è quella spezie di
„ mucellaggine mezzo trasparente, che si forma nell' In-
„ fusione della semenza di canape. Si vede l' Animale
„ andare, venire, cercare un luogo, ricercarne un altro,
„ ed in fine arrestarsi. Rannicchia allora il corpo, che na-
„ turalmente è alquanto allungato, e fa rientrare, o al-
„ meno sparire il beccuccio uncinato, tal che assume la
„ forma d' una sferetta. Allora comincia insensibilmente
„ ad aggirarsi attorno a se stesso, di maniera che il cen-
„ tro del suo moto resta fisso, e la sferetta non cangia
„ punto di luogo. Questo moto fassi con la più perfetta
„ regolarità, e il più notevole si è, che la direzione del
„ rotamento cangia del continuo, talmente che se vedu-
„ to lo avete girar da principio da dritta a sinistra, voi
„ lo vedete poco dopo girare d'avanti all' indietro, poi
„ da sinistra a dritta, indi dall' indietro all' avanti ec.
„ Tutti questi cangiamenti si eseguiscono per insensibili
„ gradi, e senza che l' Animaluccio, o la Macchinetta
„ aggirantesi cangi mai di sito. Nel fine il moto si ac-
„ celera e laddove la sferetta vi sembrava uniforme,
„ adesso cominciate a vedervi due divisioni in croce, co-
„ me sul riccio di un marrone vicino ad aprirsi. Poco

K 4

„ do-

„ dopo l' Animale si agita , si affatica , e dividefi final-
 „ mente in quattro Animaletti perfettamente simili a quel-
 „ lo, che li ha prodotti, ma soltanto più piccoli. Ingros-
 „ sano in appresso, si suddividono ciascuno in quattro,
 „ che ingrossano essi pure. Io non ho potuto vedere al-
 „ cun fine di tale *suddivisione*, e sempre i figli sono ve-
 „ nuti eguali ai loro padri, se pure è lecito servirmi
 „ del nome di *padre* in quell' ordine singolare di Gene-
 „ razioni “.

Alla Lettera del Sig. di Saussure il Sig. Bonnet ag-
 giugne le seguenti parole. „ L'ultima specie di *Animalu-
 „ luzzi*, di cui parla il Sig. di Saussure in quella sua
 „ Lettera, gli ha fatto vedere un'altra analogia, che ha
 „ coi *polipi a mazzo*. Sappiamo, che questi polipi ecci-
 „ tano nell'acqua un vorticetto, che precipita verso la
 „ loro bocca i varj corpicciuoli, di che si cibano. I no-
 „ stri Animaluzzi fanno risvegliar essi pure nell' Infusio-
 „ ne un simil moto, e sicuramente pel medesimo fine “.

In questo nuovo Corso di Esperimenti io ho avuto
 tutto il comodo di esaminar la scoperta del Sig. di Saussure,
 di verificarla, di promoverla. Trovo adunque che
 oltre alle specie da lui rammemorate, moltissime altre si
 propagano per division naturale, ma tante volte in modi
 stranissimi, e affatto singolari. Cominciam dai modi più
 semplici, e primamente da quello commemorato in pri-
 mo luogo dal Professor Ginevrino, cioè dalla division
 trasversale. Questa divisione adunque oltre l' aver luogo
 in quelli, come ha egli scoperto, che sono sferici, od
 ovali, succede anche in alcune altre specie, che nella
 parte

parte anteriore sono appuntate senza però avere il beccuccio, od uncino. Per veder bene quanto succede in questa operazione, isolo l'animale, facendo che sia solo nel liquor di un cristallo. Se la stagione sia calda, non indugia molto ad apparire un'orma di strozzatura nel mezzo dei due fianchi dell'Animale. La strozzatura insensibilmente va crescendo, e allora l'Animale somiglia in certo modo ad una vescica gonfia, e bislunga attraversata nel mezzo da uno spago, che strettamente la ferri. L'Animale nel tempo della divisione non lascia di guizzar nel liquore, e di lanciarsi col muso ai bricioli di materia, se qualcuno ne trova dentro al cristallo. Intanto lo strozzamento si profonda sempre di più, ed in ultimo l'Animale rimane trasmutato in due sferette eguali, che si toccano in un punto (*Tav. I. Fig. IV. C. D. E.*) Le sferette sì attaccate seguitano a muoversi come faceva l'Animale indiviso, se non che tratto tratto si soffermano. Vedesi però essere la sferetta anteriore, che trasporta di peso la posteriore, la qual posteriore non mostra allora di avere altro moto proprio, che quello di fare ogni sforzo per istaccarsi dalla sferetta compagna. Ed in fine le riesce, e così di un solo Animale se ne formano due. Su le prime pare che non sappiano muoversi, ma la loro quiete o piuttosto pigrizia svanisce ben presto, e ciascheduno di essi riassume quella velocità, che aveva il tutto, di cui sono porzione. Le sferette intanto s'ingrossano, e ben presto acquistano la grandezza, e la forma dell'intiero Animale.

Quantunque tutte le spezie da me osservate, che fo-

no

no soggette a dividersi trasversalmente, si dividano in due parti uguali, queste due parti però essendo prossime alla divisione non sono sempre sferiche, ma tante volte più o meno ovali. Di più staccate che si sono da se, e quindi convertite in due Animali, ciascuno dei due Animali non rimane sempre in que' momenti torpido, e infingardito, che anzi non di rado ritiene la velocità del tutto, da cui è uscito. Ma ciò che più merita d'esser notato si è che in alcuni Animali le due porzioni nel tempo che si van dividendo, crescon di mole, in guisa che quando sono prossime al separarsi poco vi manca che ciascuna di esse non uguagli il tutto quando era intiero. Ne ho avuto prova indubitata facendo il confronto di ognuna delle due porzioni con altro Animaleto della stessa specie, e grandezza di quello che si è diviso. Se gli Animaletti nati da divisione si isolino anch'essi, danno origine ad altre divisioni, e suddivisioni.

Tra gli Animali dividendisi trasversalmente avviene alcune generazioni (come quegli elittici, ed appuntati per d'avanti che nascono talvolta nell'Infusione del formento, piuttosto corpulenti) che nella parte anteriore, ossia nel muso sono armati di corti filuzzi, che sono in un continuo moto. Dal qual moto si genera appunto quel piccol vortice descritto dal Sig. di Saussure nella seconda specie de' suoi Animali infusorj. A scernere però il vortice, e i vibranti filuzzi vi si ricerca vista acra, e lente molto acutissima. Quando l'Animale attualmente si divide, il giuoco dei filuzzi, e quello del vorticetto non rimane interrotto, e lo stesso è pure quando è diviso.

so. La porzione posteriore poi, separata che sia dall' anteriore, non indugia a vestirsi dei piccoli fili, e quindi a produrre il vortice nel fluido.

Io ho numerate quattordici specie di Animali infusorj multiplicantisi in sì fatta guisa, due delle quali sono degne di Storia. Nelle Infusioni del farro ha uso di allignare una qualità di Animali di forma circolare, e di statura più che mediocre. Scappa dal contorno de' loro corpi una corona di punterelle allungate, a foggia di sottilissimi coni, e moventisi prestissimamente. Nella mia Dissertazione (a) parlai di questo Animale, e delle sue punte allungate, e allora stetti in forse, per mancanza di necessarie Osservazioni, dell' uso, a cui erano destinate. Adesso non crederei di appormi al falso, se affermatamente dicessi che servono per lo nuoto, come servono pel medesimo fine le gambucce, o i braccini di tante altre bestioluzze acquajuole. Lo deduco da due ragioni, l'una perchè le punterelle sono in quiete quando l'Animale sta fermo, e si muovono quando quello cammina, anzi quanto è maggiore il muoversi, o il vibrarsi di esse, tanto è più grande il correre dell' Animale. L' altra ragione la traggio da ciò, che se per qualche accidente vengano tarpate le punterelle, l' Animale più non si muove di luogo, o si muove stentatissimamente. Questi Animali adunque del farro propagan la specie col separarsi trasversalmente in due. La separazione si eseguisce lentamente, ma ha questo di singolare, che non ostante il

non

[a] Cap. II.

non essersi appieno compiuta, pure ciascuna delle due porzioni pareggia omai la grandezza del tutto, e si è già fornita nel sito nella divisione di punterelle simili alle vecchie, fuor solamente l'esser più brevi.

L'altra spezie, che non si vuol preterire, è quella che alberga nell'acqua, in cui sia stata messa della lente palutire. Ella è di mole talmente grande, che rendesi visibile senza Microscopio. Se adunque si riempia di quell'acqua un cannello di cristallo di pareti piuttosto sottili, e se esso cannello si metta in sito, ove la sfera del sole lo investa, tralucono all'occhio dell'Osservatore gli Animali in guisa, che è facilissimo il vedere queste successive divisioni. Altri adunque degli Animali (che sono di forma ovale) si veggono guizzare a divisione appena cominciata, altri a divisione avanzata, altri a quasi del tutto finita. Ed è sì seconda coteffa propagazione (almeno in certi tempi) che un solo Animale è abile in pochi dì a riempirne un'intera Infusione.

E questo sia detto della division trasversale. Discorriamo ora della longitudinale, giacchè anche così propagano i nostri Animali. Quelli del filo, accennati già nel precedente Capitolo, si moltiplicano longitudinalmente. Ma per intender bene come ciò succeda, gioverà fermare alquanto la penna a storicamente descriverli. Cavando una goccia dall'Infusione, e presentandola al microscopio, tra mezzo ai frammenti delle semenze vegetabili si trovano questi Animali, parte attaccati col filo ai frammenti, parte liberamente vaganti dentro alla goccia. Cotai filo si annoda alla parte posteriore dell'Animale, e
quan-

quantunque la naturale sua posizione sia quella di giacere a linea retta, pure tratto tratto si contrae improvvisamente in se stesso formando una spira, le cui volute arrivano quasi a toccarsi; e un momento dopo le volute si allontanan l'una dall'altra, si dilegua la spira, e riacquista il filo la sua dirittura. Se nel tempo che rende il filo a raddrizzarsi, o che si è già raddrizzato, si fa brillare leggermente la goccia, torna il filo repente alla forma spirale. Dal moto spirale ne nasce, che se il filo nell'estremità opposta all'Animale è fisso, nel contrarsi che fa, obbliga l'Animale a recarsi rapidamente al punto fisso; e se il filo in quella estremità è libero, corre esso filo alla volta dell'Animale. Cotal giuoco frequentemente, e quasi con regolato periodo succede nel filo. Il suo colore è perlato, la sua fortiglierza insigne, a fronte almeno dell'Animale, e la sua lunghezza pareggia quella dell'Animale, e talvolta la supera. La figura dell'Animale somiglia quella di un bulbo, e alla punta di lui è attaccato il filo, come spesso a quella del bulbo sta attaccata la radice. Onde quindi innanzi chiamerolli Animali a *bulbo*. La parte d'avanti dell'Animale ha un incavo, e un po' poco al di sotto dell'incavo sporge eteriormente una serie di filuzzi disposti a cerchio, e sommamente fortili. Nella figura V. Tav. I. si veggono sei Animalucci a bulbo vaganti in una Infusione, cioè A. A. A. A. A. A. Cotali fortissimi filuzzi sono animati da un perpetuo visibilissimo moto vibratorio, in grazia del quale si genera nel liquore un vorticeretto, che a se rapisce i circostanti corpicciuoli, non eccettuati tam-
po-

poco i più minuti Animali infusorj. E si vede, che di mano in mano, che i corpi si avvicinano di più all' Animale, il moto di rapimento diventa più grande. Aggrottando ben bene le ciglia non è difficile l' accorgersi del fine di questa operazione. I corpi più grossetti dopo l' essere entrati nell'incavo dell' Animale sono respinti fuori, ma i più fini vi restano; e però si ha tutto il fondamento di credere, che per qualche invisibile canaletto s' internino nel corpo dell' Animale. Tutta questa operazione sembra dunque avere per fine il nutrimento, e la conservazione dell' Animale. Que' filuzzi vibranti generano il vortice; il vortice strascina all' incavo, ossia alla bocca dell' Animale le materie nuotanti nell' Infusione, e l' Animale sceglie per lo cibo le più delicate, o quelle almeno, che più alla sua natura convengono.

Si è detto che il filo ha certi moti periodici; ora è a sapersi, che contemporaneamente ne succedono altri pur periodici nell' Animale. Quantunque volte adunque il filo si contrae, nello stante medesimo si contrae l' Animale, cacciando improvvisamente dentro al corpo i filuzzi, e l' incavo; nel qual caso veste le sembianze d' una sferretta G (*Tav. I. Fig. VI.*): ma pochi momenti dopo allungatosi il filo, assume l' Animale la figura d' una pera H., indi quella del consueto bulbo, prima abbozzato I., poscia compiuto L., ricompariti intanto l' incavo, e i filuzzi, e dal rinato moto di questi rigenerasi il vortice nell' Infusione, il quale non agiva più in quel tempo, che l' Animale erasi rappallottolato in se stesso.

L' Infusione, in cui vidi la prima volta uno di questi

sti Animali partirsi in due, era di fagioli bianchi, che bollito avevano per due ore. Tra parecchi quivi nuotanti ve n'era uno, il quale per esser fesso nella parte anteriore del corpo, mi diede a sospettare, che attualmente si divideffe. Parevano due informi Animali, ma insieme attaccati in molti punti continuati. I due apparenti Animali avevano ciascuno il proprio incavo coi filuzzi in moto, e conseguentemente due erano i vortici. Oltre ai soliti moti del contrarsi in se stessi, e dell' allungarsi, i due Animali si agitavano, e si contorcevano, e in mezzo alle agitazioni, e ai contorcimenti si staccavano viemaggiormente l' uno dall' altro, mutando del continuo posizione fra loro, fino ad arrivare i due incavi, e i due vortici ad essere per diametro opposti. La divisione crebbe sempre più, e mezz' ora dopo da che li osservava non rimanevano più insieme attaccati, che per un punto. Il filo, che per tutto il tempo della divisione continuato aveva periodicamente a contrarsi a spira, e ad allungarsi, non era più comune ad entrambi gli Animali, ma apparteneva ad un solo, e questo solo non aveva altro moto, che quello di agitare i filuzzi, e dell'aggropparsi in se stesso, e stendersi a lungo. Per contrario l' altro Animale era tutto occupato a piegarli in varj sensi, a contorcersi, ad aggirarsi attorno a se stesso, e in mezzo a questi commovimenti improvvisamente staccossi dal compagno, e si diè a correre pel liquore, levandomisi d' improvviso di sotto al campo del microscopio.

Questa Osservazione mi servì di norma per intraprenderne molte altre su la medesima specie, coll' isolarli

li dentro ai cristalli, e le conseguenze furono con costanza le seguenti. Sulle prime si apre una piccola spaccatura sul muso dell'Animale, per cui l'incavo comincia a restar partito in due. La spaccatura va crescendo, il vortice diventa doppio, e ciascuna delle due porzioni dividendisi acquista una rozza, ed abbozzata figura di Animale. Staccatesi di più in più le due porzioni, la figura si perfeziona, ed essendo prossime al separarsi sonosi già trasmutate in due Animali belli, e formati. L'uno d'essi seguita a restare attaccato al filo, e in breve si fa grande come il tutto, e dà luogo dividendosi a novelle riproduzioni. L'altro Animale già staccatosi dal compagno, e senza filo scorre con rapidezza nel liquore, si abbrevia, e si allunga, e ben presto gli pullula dalla parte posteriore un'appendice, che non è che un principio del noto filo: con questo ei si attacca a qualche corpo. Intanto il filo si allunga; e l'Animale moltiplica se stesso col dare cominciamento a nuove divisioni. Nella Fig. VII. Tav. I. sono rappresentati i varj crescenti gradi di divisione nello stesso Animale, fino a restar separato in due.

Isolando questi Animali (e così dicasi degli altri, che si dividono) nell'acqua stillata, qualche volta periscono: sovente però arrivano a dividersi, e a suddividersi. Si adoperando non popolano però molto i cristalli; ma li popolano bene, e numerosissimamente, se all'acqua stillata si mescoli qualche porzione di materia vegetabile. La privazione di alimento nel primo caso, e la sufficiente copia nel secondo sono cagione senza fallo di tal differenza.

Gli

Gli Animali a bulbo non solamente piantano il nido nelle Infusioni di tagliuoli bolliti, ma nelle Infusioni di quelli, che non hanno bollito, anzi in assaissime di altri legumi, come la lente, le fave, i piselli, i ceci ec. E per vederli comodamente moltiplicarsi non vi è quanto mettere in macero in un cristallo da orologio due, o tre pezzetti di qualcuno de' menzionati grani, conciossia- ché dopo due o tre giorni al più, se l'Esperimento si faccia in estate, apparirà attaccato ai piccoli pezzi qualche Animaletto per via del solito filo, e questi Animaletti si divideranno sotto l'occhio dell'Osservatore; e in ragione delle divisioni l'Osservatore ne vedrà altri, e poi altri attaccati di nuovo alle porzioni dei legumi, le quali dopo pochi giorni ne faranno tutto circondate. La Figura VIII. Tav. I. rappresenta due di tali porzioni co' loro Animali a bulbo pochissimo ingranditi, per averne sott'occhio maggior numero.

I nominati legumi messi a macerare danno spesso fuora un'altra schiatta di Animali, che si moltiplicano similmente per divisione longitudinale, e che a riserva di due circostanze offrono all'Esperimentatore i fenomeni degli Animali a bulbo. L'una di queste circostanze si è, che i filuzzi generatori del vortice non sono situati sotto l'incavo dell'Animale, ma su i labbri del medesimo incavo: l'altra, che la forma di questi Animali rappresenta come un fiore monopetalo.

In queste due spezie di Animali il corpo si divide egualissimamente in due. Ma v'ha un'altra spezie di statura considerabilmente più grande, la cui moltiplicazione

L

si

si eleguiffe mediante un pezzetto staccatoſi obliquamente dal reſto del corpo. Quello Animale annida qualche rara volta nelle Infuſioni di ſemi di bierola. Il ſuo corpo è ſferico, e pende da un filo, ma quello filo non ha que' moti ſingolari, che hanno i fili dell' altre due ſpezie. Coſì il corpo dell' Animale non ſoggiace a que' mutamenti di figura. Si moltiplica a queſto modo. A qualche breve diſtanza dal ſiro, ove il filo parte dall' Animale ſi ſtacca inſenſibilmente un bocconcino di corpo (*Tav. I. Fig. IX. A.*), il qual bocconcino è in un continuo moto; e ſtaccato che ſia, guizza con viſpezza nell' Infuſione; e quantunque non arrivi allora ad una duodecima parte del tutto, pure in meno di un giorno lo uguaglia. Allora è, che comincia egli pure a propagginare la ſpezie col dividerſi allo ſteſſo modo.

Più ſiate ſi è parlato dell' iſolare gli Animaletti, oſſia del conſinarne un ſolo dentro ai criſtalli per potere commodamente offervare i ſucceſſivi gradi di lor diſiſione. Naturalmente il Lettore farà curioſo di ſapere del modo da me tenuto a confequire l' iſolamento, e tanto più ne farà in voglia quanto che, ſe è eſercitato ſu queſte materie, avrà veduto la difficoltà ſomma di averne un ſolo, per 'quanto piccoliffima ſia la gocciolina eſtratta dall' Infuſione. Lo ſteſſo Sig. di Sauſſure racconta come coſa rariffima di eſſer giunto a forza di pazienza a conſinarne un ſolo in una goccia d' acqua. Io altresì poſſo dire di aver faticato molto prima d' incontrare un metodo facile, e ſbrigativo, ma finalmente mi è riuſcito di rinvenirlo, ed è il ſeguento. Con la punta d' una penna da ſcrivere traſfe-
rif-

risco una gocciola d' Infusione dentro a un cristallo. Nulla importa se abbonda in Animaletti. Metto su lo stesso cristallo una gocciola d'acqua pura alla distanza di due o tre linee dalla prima. Indi fo comunicare insieme le due gocciole mediante un canaletto comune prodotto dal far correre la punta della penna dall' una all'altra gocciola. Gli Animaletti dalla gocciola dell' Infusione non tardano a passare al canaletto, e da lui l' uno dopo l' altro alla gocciola dell' acqua. Con la lente io sto contemplando questo passaggio, e subito che veggio un Animale rientrato già nella gocciola dell' acqua, con un pennellino spazzo via il piccol canale di comunicazione, e così mi riesce di avere imprigionato nell' acqua un solo Animale. E se voglio imprigionarne più d' uno, mi è facilissimo il farlo col lasciare entrar nella gocciola d'acqua quel preciso numero di Animali, ch' io voglio. In seguito levo pur via la gocciola dell' Infusione, e così dentro al cristallo non rimane che un solo, o que' pochi Animali, che a me piace di osservare. A. B. C. (*Tav. II. Fig. X.*) rappresenta le due gocciole, l' una d' Infusione, l' altra d' acqua col canaletto di comunicazione, e cogli Animali, che attualmente passano dalla prima alla seconda gocciola. D. F. denota la stessa cosa, se non che resta in parte levato il canaletto di comunicazione dopo di avere isolati nella goccia d' acqua F. due Animalucci. Così la gocciola d' acqua G. ne isola otto.

Meno, perchè meriti d' essere confutata, che perchè non mi si dica di averla taciuta, recherò in mezzo un' Obbiezione dell' Ellis opinante, che la divisione, che si

osserva ne' nostri Animali non sia già un modo naturale, onde si moltiplicano, ma un casuale succedimento, in quanto che essi dall' urtarsi insieme, e dar di cozzo si spezzano talvolta, e dividonsi. Crede egli di poterlo trarre da due ragioni, l' una cavata dalla proporzione tra gli Animali dividentisi, e i non dividentisi, che è appena come uno a cinquanta; l' altra dedotta dall' aver veduto nel corpo degli Animali adulti gli Animalini giovani, anzi nel corpo dei giovani degli altri più giovani ancora (a).

Duolmi, che allora quando quel dotto Naturalista compose il suo Scritto non fosse a lume della Scoperta del Sig. di Saussure, che per semplice relazione, come lo attesta egli stesso. Se veduto avesse le sue Osservazioni, e se fosse stato a lume di quanto ho in seguito osservato lo stesso, non è arroganza il dire, che internato si sarebbe di più nelle sperimentali ricerche su gli Animali infusorj, e che quindi facilmente conosciuto avrebbe il poco o niun peso delle allegate ragioni. Accorto si sarebbe pertanto, che quell' urtarsi, e cozzare insieme degli Animali non è un fatto reale, ma una mera, e gratuita supposizione. Fin nella mia Dissertazione notai in termini formali l' avvenimento degli Animali infusorj nello scansar se medesimi, e gli obici, che incontran per via. Lo stesso viene pur rilevato dai nobilissimi due Fisici, Sig. di Saussure, e Padre Beccaria: ed io in queste mie nuove Osservazioni ho avuta occasione di veder confermato questo vero le migliaia di volte. E' adunque falso, che il dividerli degli Ani-

(a) Transf. Angl.

Animali sia l'effetto del loro urtarsi a vicenda. E se quella specie di Animali dividenti menzionata dal Professor di Ginevra provava gli urti degli Animali compagni, questo non succedeva già sul principio, o verso la metà del dividersi, ma a divisione omai finita, e allor solamente, che l'uno stentava a separarsi dall' altro. Senza che quel tale istinto degli Animali nell' ajutare gli altri a separarsi non par proprio, che di quella specie; nell' altre almeno moltissime da me osservate dividersi, non è stato mai, che scorto abbia simil cosa. Ma l' *experimentum crucis* contro dell' Ellis sono gli Animali solitariamente collocati dentro a' cristalli. Imperocchè se quivi moltiplicano col dividersi, tutto che sieno soli, è più che dimostrato, che nulla ci hanno a che far gli urti degli Animali compagni, che non ci sono.

Se quel riverito mio Collega si fosse a' lungo intertenuto su i nostri Animali, conosciuto avrebbe l' insufficienza di quella proporzione dal numero grandissimo di quelli, che di sovente si trovano in attual divisione. Più d' una volta fra tanta sterminata moltitudine discorrente nelle Infusioni non ve n' ha quasi un solo, che non dia evidenti segni di volersi separare. Capisco però ciò che ha imposto all' Ellis. Trovo per osservazione costante, che cotesto modo di moltiplicarsi ha i suoi determinati periodi. A certi temoi la moltiplicazione non può essere più ubertosa: a certi altri è scarseggiante, e in altri è nulla. Apparentemente si trovò a fare le sue Osservazioni quando il moltiplicarsi degli Animali era in sul finire. Di lì trasse quella proporzione, che pensò valere generalmente.

Non credo altresì d'ingannarini, se ardisco indovinare ciò che ha fatto equivocare l'Autore, quando avvisa di avere discoperti i figli; ed anco i nipoti dentro al corpo degli Animali. Buona parte degli Animali infusori appariscono come tanti sacchetti trasparenti, interiormente quà, e là seminati di granella, o vescichette, le quali bene spesso ne rinferano altre più piccole. Le prime volte, che ci diamo ad osservare simili Animali, di leggieri ci persuadiamo, che quelle granella, o vescichette sieno tanti figliuolini, e con questa idea in capo pensiamo altresì, che le minori vescichette sieno figliuoletti più piccini. Assai di quelle Persone, che si sono trovate presenti alle mie Osservazioni sono entrate in questa credenza; nè io dissimulerei, che da principio era di questo numero. Ma il vero è, che quelle vescichette, o corpicciuoli granellosi non sono altrimenti Animali, e credo di poterne fornire securissimi, e indubitati riscontri. Isolava dentro a cristalli alcuni pochi Animali, e perchè dopo che cresciuti eran di numero io li potessi aver tutti sotto il campo del Microscopio, li lasciava sempre in poc' acqua. Così io poteva fissarne parecchi, e riconoscerli ogni qual volta tornava con l'occhio sopra i cristalli. I corpetti granellosi mi aiutavano a conseguir ciò, poisciachè quasi mai in un Animale hanno quella figura, quel sito, quella grandezza, che hanno in un altro. Mi era dunque facile l'accorgermi, se tai corpicciuoli soggiacevano a verun mutamento. Ma il fatto è, che quali li trovai da principio nel corpo degli Animaletti, tali si mantenner dappoi, nè diradaron giammai, e questo durò finchè continuai ad osservar gli Ani-

Animalletti, fattisi col tempo numerosissimi. La moltiplicazione adunque degli Animali non si ha nè poco, nè punto in grazia di quelle granella, le quali bisogna dire, che sieno destinate ad altr' uso, benchè fino adesso a noi sconosciuto. I polipi a braccio, che moltiplicano essi pure per divisione, hanno per tutta la loro sostanza dei granellini analoghi; ed è pur dimostrato dall'illustre Trembley, che questi non concorrono punto alla loro moltiplicazione.

Nell' ampio Regno degli Animali infusorj non se ne annovera dai Naturalisti, a quel ch' io sappia, che un solo, il quale moltiplica la specie conforme il pensamento dell' Ellis. Questo è il famoso *volvax*, o *volvee*, scoperto da prima dal Levenoeccchio, poi riscontrato da altri Naturalisti, così verosimilmente nominato per avvolgersi attorno a se stesso, quando cammina. Per essere trasparentissimo, come lo sono i più degli Animali infusorj, lascia nettamente vedere l' interiore struttura, nella quale già alcuni Osservatori vi hanno scoperto e figlj, e nipoti, e pronipoti, andando giù fino alla quinta generazione. Nel lungo esercitarmi attorno alle Infusioni ne ho rinvenute singolarmente due feracissime di volvoci, quella della semenza di canape, e l' altra della tremella. L' acqua fecciola dei concimi ne alberga pure talvolta. Questi Animali da principio sono piccolissimi, ma in processo di tempo ingrandiscono a segno d' esser cospicui ad occhio ignudo. Sono verde-giallicci, globosi, di sostanza membranosa, e trasparentissima, e dentro ad essa sostanza ferrano parecchi minutissimi globettini. Nella fig. undecima, Tav. II. sono rappresentati tre volvoci di varia grandezza. Questi

L. 4

glo-

globettini ricorrendo a lente più acuta ho conosciuto, che sono altrettanti volvocì sommamente più piccoli, corredati ciascuno della sua diafana membrana, e aventi in corpo altri volvocetti più piccoli ancora. Sono adunque arrivato a discernere la terza generazione: ma non mi è stato possibile lo scoprir l'altre due, quantunque ricorso sia a lenti moltissimo acute. Può essere, ch'io non le abbia sapute ravvisare: può essere eziandio, che ne' miei volvocì non fossero visibili, forse per non essere della specie, o grandezza di quelli, che sono stati osservati da altri Naturalisti (a). Che poi questi globettini di globettini sieno tante generazioni incastrate l'una dentro dell'altra, ella è cosa da non potersi mettere in dubbio. Giunti che erano i miei volvocì più grandi a una certa maturità, i globettini minori cominciavano a muoversi dentro alla membrana, e quindi a non molto staccatisi da lei escivano dal volvoce generatore, e mettevansi a nuoto nell'Infusione, volgendosi del continuo attorno al proprio asse, e tutto insieme passando da luogo a luogo, come è proprio di questi Animali. Finito che avevano di uscir tutti, la membrana comune, ossia la madre si corrugava, si discioglieva, e perduto ogni moto si perdeva ella pure di vista. Intanto i volvocì già usciti ingrandivano, e lo stesso facevano i globettini, che chiudevano dentro di se. Il muoversi di questi ultimi, lo strigarli dalla membrana comune, che di lì a poco si scioglieva, il darli a vagare per l'In-

[a] Il Müller altresì, che ne descrive parecchie fatte, non ha veduto nel corpo della madre, che i nipoti, e i pronipoti, e ciò anche in una sola specie, da lui chiamata *volvex globator*.

L' Infusione succedeva nel modo stesso, che si è detto degli altri. Mi saltò in capriccio d' isolare ne' cristalli queste successive descendenze di volvoli, mano mano, che sbucavano dal corpo materno. Si adoperando sono arrivato ad avere la tredicesima generazione.

Nel por fine al Capitolo mi si conceda una digressione. Una delle Obbiezioni, che si opponeva al Sistema de' *Germi*, e che sembrava avere gran forza contro di esso, era tolta dalla difficoltà grande, che avevasi nel concepire questi successivi involuppi di Animali dentro Animali, e di Piante dentro a Piante. Si è cercato di ovviar l' Obbiezione col far vedere, ch' ella è più atta ad atterrire l' immaginazione, che la ragione, la quale trova di che schermirsi nella materia divisibile in parti senza numero. Si è procurato d' indebolirla di più coll' allegare alcuni esempj favorevoli a questi involuppi. Più d' una volta è stato trovato un uovo dentro un altro uovo, e alcune parti ossee d' un feto dentro a un altro feto (a). La farfalla prima di nascere sta rinchiusa nell' astuccio della crisalide, e la crisalide nell' astuccio del bruco. Ne' semi vegetabili trovansi rannicchiati i rudimenti della futura Pianta, e nella cipolla di un giacinto si è arrivato a scoprire fino la quarta generazione (b). Una novella prova bellissima a favore degl' Involuppi ci viene somministrata dal volvoce, in cui l' occhio arriva a tener dietro fino alla tredicesima generazione. E probabilmente questa non è l' ultima, non potendo io dir altro, se non che mi mancò

(a) Histoire de l' Acad. Roy. 1742. 1746.

(b) Bonnet Corps Org. T. I.

cò il tempo di cercare se mi apparivano ulteriori svilup-
pamenti. Invito i Naturalisti a voler promuovere questa
rilevantissima Osservazione.

CAPITOLO X.

Segue lo stesso Argomento.

IL Sig. Baker nel suo Libro portante il titolo : *le Microscope à la portée de tout le Monde* favellando delle piccolissime , e innumerabili creature animate abitatrici dell' acque tocca una prosapia di Animaletti scoperti dal Levenoechio nella lente palustre , i cui caratteri sono d'esser guerniti di lunghe code , mercè cui si attaccano alle radici di questa pianta , di avere un incavo a foggia di campana nella parte anteriore del corpo , e di esser dotati di un interior movimento , per cui allungano , e restringon se stessi , e le lor code , quando che vogliono. Queste particolarità tanto analoghe a quelle de' miei Animali a bulbo (a) mi accesero in voglia di andare in traccia di questa per me novella spezie di Esseri per vedere se mai si moltiplicasse ella pure col dividersi naturalmente. Ma come tante volte interviene , che allora quando più cerchiamo una cosa , meno ci riesce di rinvenirla , e quando più non ci si pensa la ritroviamo , o piuttosto ella viene a trovar noi , non altrimenti a me accadde nel proposito degli Animaluzzi levenoechiani. Nel tempo ch' io pone-
va

(a) Part. II. Capit. IX.

va ogni pena, ed ogni sollecitudine per iscoprirli, non mi comparvero mai, e all'opposito mi si pararon d'avanti quando pensava a tutt' altro. Era intento ad alcuni girini, che nell'acqua di un vaso spilluzzicavan d'attorno alle radicette di lente palustre messavi a bella posta, perchè qui vi avessero con che cibarsi. Il sole che coll' immediato suo raggio feriva la massa dell' acqua lasciava vedere con evidente chiarezza le immerse radicette, una delle quali si distingueva dall' altre per andar circondata verso la metà di sua lunghezza di una lieve macchiuzza di color bianco-lucido. Questa singolarità non fece sull' animo mio la minima impressione, ma ne fece bene il vedere, che alcuni momenti appresso scomparì la macchiuzza, e poco dopo ricomparì. E questo giuoco di scomparire, e ricomparire pareva si facesse con regolare periodo. Spiegata essendo la macchiuzza scossi soavemente la radicetta, ed ella improvvisamente mi si tolse di vista; ma sedata la commozione subitamente tornò a farsi vedere. La bizzaria del fenomeno risvegliò in me l' idea omai sopita degli Animaluzzi della lente palustre. Il perchè esaminata più da vicino la piccola macchia, vidi in effetto non senza mio grande compiacimento altro non esser la medesima, che un gruppo delle code, e degli Animaluzzi dianzi nominati. Essi ascendevano a più di cinquanta. Ognuno con l' estremità della coda attaccavasi alla radice della lente. Convenivano adeguatamente cogli Animaletti a bulbo, non solo in que' moti di allungamento, e accorciamento di corpo, e di coda, ma sì ancora nel generare il vortice nell'acqua, e nel far correre all'imboccatura dell' incavo;

o com-

o campana i corpicciuoli nuotantivi dentro, mediante una corona di piccoli fili, o punterelle, che sporgevano dall'orlo della campana. La figura XII. Tav. II. rappresenta uno di questi Animali. Siccome poi cotesta specie supera assaiissimo in grossezza i fatti a bulbo, così le punterelle, e il vortice sono più grandi a proporzione. Allorchè la campana erasi pienamente aperta (lo che succedeva all'allungarsi dell' Animale) a me pareva, che la sua imboccatura andasse a finire nel corpo dell' Animale in un forellino centrale (A. ibid.). Questa famigliuola di Animalucci, che tutto insieme con la radice di lente palustre trasportata io aveva in un cristallo da orologio per agiatamente esaminarla, vi restò dentro per più giornate, senza che mai mi accorgeffi, che si fosse punto moltiplicata. In fine andò a male, sibrandosi tutti gli Animali, e perdendo ogni moto, lo che pur fecero i fili, e le code.

E' ben da credere, che per avere notizie men tronche cercassi con attenzione, se in quelle piantine di lente incontrar poteva altri nidi consimili. Ma ogni mia diligenza tornò infruttuosa, e solo dopo sei giorni ebbi la soddisfazione di veder formata una nuova macchiuzza attorno ad una di quelle radici. Dissi *formata*, giacchè prima sicuramente non vi era. Come la macchiuzza aveva un' estensione a dismisura maggiore della prima, così gli Animaletti sovrabbondavano a proporzione. Essi, e le loro code facevano il solito giuoco di contrarsi, e di allungarsi vicendevolmente, anche non toccandoli, ed essendo l'acqua tranquilla, dal che nasceva, che la macchiuzza ora rimpiccioliva di mole, ora aggrandiva. Non potendo ca-
pir

pir tutti dentro al campo del Microscopio per l'esorbitante lor numero, fui necessitato a levarne via con le forbicette, e ad escluderne una buona meta, riserbandomi a esaminar l'altra, che appunto era proporzionata all'estensione di tale strumento. Quì mi si presentarono nuove particolarità. Questa porzione di macchiuzza rappresentava un albero in miniatura, dal cui pedale rompevano moltissimi rami, i quali si dividevano in altri minori, e questi in altri, e poi altri successivamente più piccoli, e ciascheduno di quelli più piccoli portava su la cima un Animale a campana. La scena non poteva essere più bizzarra, nè più aggradevole. Ad ogni tre o quattro secondi il pedale si contraeva improvvisamente verso la radice di lente palustre, a cui era attaccato, e in un attimo tirava a se tutti i rami, i ramuscelli, e gli Animali, ma un momento dopo restituivasi tutto l'albero con esso gli Animali allo stato di prima. Comprenderà facilmente il Lettore, che sotto il nome d' *albero* non vuolsi intendere un Vegetabile, chiaro essendo per se stesso, che non lo è, ma un *tutto Animale*, che non può esser meglio denotato, che per la rappresentazione di un albero. Siccome ogni Animale faceva il suo vortice, e gli Animali erano sopra cento, così altrettanti vortici comparivano a un tempo stesso, il quale oggetto non poteva essere nè più vago, nè più curioso, contemplato singolarmente col microscopio solare, in cui ogni vortice veniva ingrandito prodigiosamente.

Staccai l'arbuscello dalla radice di lente palustre col reciderne il pedale. Cangiossi scena, che però non fu men

vaga a vedersi. Non più gli Animali, i ramuscelli, e i rami tratto tratto accorrevano al pedale, ma il pedale, i rami, e i ramuscelli eran rapiti improvviso alla volta degli Animali, e in quel momento tutti i vortici scompa-
rivano. In mezzo a queste alternative gli Animali, per non esser più obbligato il pedale alla radice, lentamente vagavano pel liquore, tirandosi addietro tutta quanta la
ramosa pianta, e nel tempo, che si eseguiva questo moto comune, o di rapimento, le parti diverse della pianta
continovavano ad accostarsi a vicenda, e a discostarsi dagli
Animali.

Lasciata così la pianta nel cristallo, e visitatala all' indomane, tutto era lo stesso, fuorfolamente che non più un solo Animale, ma due più piccoli spuntavano dalla cima di quasi ciascun ramuscello (*Tav. II. Fig. XIII. B.*): e quegli Animali, che erano anche soli si vedevano segnati longitudinalmente da un sottil folco (*C. ibid.*). La sopraggiunta novità m' impegnò a tener d' occhio il cristallo, nè tardai ad accorgermi, che quel lieve folco era un indizio di nascente divisione, conciossiachè ivi appunto cominciarono a partirsi in due gli Animali, talchè ognuno in breve restò duplicato. Quindi arrivai a capire il fenomeno di que' tanti Animali raddoppiatisi ognuno sopra il suo gambo. Erano tante moltiplicazioni prodottesesi da
Animali divisi. Non saprei dire, se a quel modo, che separansi in due gli Animali, si separi altresì il principio de' rami, a cui sono attaccati. Non vi ho fatto sopra Osservazione che basti. Dirò bene, che gli Animali, che due a due, seguita appena la divisione, erano quasi in

con-

contatto (*Fig. XIII. B.*), dopo un mezzo giorno si vedevano separatissimi, e giunti al sommo di loro grandezza (*ibid. Fig. XIV.*). Dirò inoltre, che da ogni ramuscello vecchio ne pullularono due nuovi, alla cui sommità erano impiantati gli Animali riprodottisi come nella *fig. XIII. B.* I quali Animali arrivati al necessario ingrandimento si divisero essi pure alla maniera de' genitori, e restarono piantati su altri nuovi gambi, o ramuscelli; onde in ragione del moltiplicarsi degli Animali si moltiplicarono i rami; e l' una, e l'altra moltiplicazione seguì ad averli per molti, e molti giorni.

In mezzo a questo moltiplicamento di Animali l'arbuscello allargarsi aveva, ed estesi talmente i rami, che il suo perimetro era cresciuto sopra del triplo: e all'ampliarli dell'arbuscello il pedale, e i rami maestri ingrossati eranli proporzionalmente. Ma la sopravvenuta morte degli Animali tolse alla pianta il crescere, anzi il vivere. Gli Animali adunque cominciarono a staccarsi dai rami, come le frutta da un albero, e di mano in mano, che si staccavano perdevano la facoltà del muoversi; più non compariva quell' interno restringersi, ed allargarsi del corpo; le punterelle che sporgon dalle labbra della campana, ossia dalla bocca dell' Animale più non vibravano, e in conseguenza taceva il vortice. E però avevanli tutti i segni di perduta vitalità, confermati poi da questo, che ognuno degli Animali poco dopo si sformò, e si strusse. L' albero tardò a farlo di più, se non che perduto che ebbe i suoi Animali, si può dire che più non vivesse, giacchè nè più vegetò, nè in lui più comparì un men che equivoco indi-

zio

zio di moto proprio, od interno. Tanto successe a quella metà di macchiuzza, che dall' Infusione di lente palustre trasportata aveva dentro a un cristallo.

Dietro a queste notizie mi fu agevole il veder la genesi di questi Animali alberetti. Quantunque gli Animali a campana muojano tante volte ivi medesimo, dove son nati, e cresciuti, cioè a dir su la cima de' loro ramicelli, o almeno staccatisi appena da questi, pure non è infrequente il vederne alcuni guizzar nell' acqua aderenti tuttora al loro gambo, o ramicello che dir lo vogliamo. Se con questo tocchino per ventura una radicetta di lente palustre, vi si attaccano immantinente, e così danno origine a un arbuscello ricco di tanti Animali a campana, quanti sono i piccoli rami, ch'ei sostiene. L' Animale adunque attaccato alla radicetta per il gambo non tarda a dividersi in due, poi in quattro, indi in otto, in sedici, in trenta due ec. E mentre che succedono coteste divisioni, o moltiplicamenti di Animali, succedono altresì gli sviluppi, e il moltiplicarsi de' rami, e de' ramicelli portanti su la cima essi Animali; e tutti questi rami, e ramicelli o immediatamente o mediatamente metton nel gambo attaccato alla radice della lente, ingrossato già, ed allungatosi assai; il qual gambo a parlar propriamente non è che il pedale di quell' albero microscopico. E quì noto in passando, che tai viventi oltre all' attaccarsi, e al propagar se medesimi su le radici di lente palustre, nidificano su altri corpi, come stecchetti, fuscellini, bruscoli, fogliuzze, fila d' erbe, e perfino su le pareti de' vasi, purchè tali corpi restin sempre immersi nell' acqua.

Co-

Coteſta ſpezie di Animaletti, la cui maniera di riprodurſi non avrebbe mai indovinata il Levenoeocchio, nè era nota al Baker, non è che un polipo molto analogo a quelli, che il Sig. Trembley chiama *Polipi a mazzetto*. Lo appaleſa la ſomiglianza tra i fenomeni ſoprammemorati, e i riferiti da queſto celebre Naturaliſta, parlando di quella razza ſingularmente, cui piace al Bonnet di chiamare *polipi a fiocco*. Coſtoro oltre al trovarſi aſſembrati a guiſa di fungaje nell'acqua de' ruſcelli, all'eſſere formati a campana, al produrre quel vortice attraente alla bocca dell'Animale i corpicciuoli, di che ſi nutrono, e al moltiplicarſi per diſiſione longitudinale, ſono di più attaccati a piccoli rami, queſti rami a maggiori, e queſti maggiori a un gambo comune; e tanto i rami piccoli, e grandi, quanto il gambo ſono animati da quel ſimarcabiliffimo moto di contrazione, e di allungamento. Differiſcono però i noſtri dai trembleyani, e perchè gli ultimi generano il vortice non per via di punterelle, di cui anzi ſon privi, ma per via del movimento delle labbra della campana, e perchè prima del dividerſi perdono la forma di campana, ed acquiſtano quella di un corpicciuolo tondeggianre, e perchè dotati non ſono di quel moto di riſtrignimento, e consecutivo allargamento, e perchè dividonſi diſegualmente in due, e nella attual diſiſione ceſſa il vortice, e perchè in fine quel riſtrignimento, e allargamento ne' rami non è naturale, e periodico, come ne' rami de' noſtri Animaluzzi, ma forzato, e accidentale, nato cioè in loro all'agitarſi dell'acqua.

Le diſiſioni longitudinali eſpoſte in queſto, e nel pre-

M

ce-

cedente Capitolo hanno tutte cominciamento, come lo palesano anche le figure, dalla parte anteriore degli Animali, da quella cioè che va avanti quando camminano, e nella quale apparisce in molti lo squarcio della bocca. Ma in altri Animali comincia a farli la divisione longitudinale nella parte precisamente opposta, ossia nella posteriore. Ho fatta troppo tardi questa Osservazione, in tempo cioè che per non aver più a mia disposizione il disegnatore non ho potuto far delineare costei Animali. Onde dovrò contentarmi di semplicemente descriverli. Una specie di essi rappresenta infinitamente in piccolo un echino, ossia riccio marino, essendo di fatto l'Animale di forma sferica, e la superficie del corpo tutto aspra di lunghe, e appuntate spine. La parte anteriore si distingue dalla posteriore, in quanto che quella va avanti, e fa il vortice col solito vibrar delle spine, e questa le tien dietro. Il rimanente delle spine vedesi esso pure in continua agitazione mercé cui l'Animale va dovunque gli è in grado: L'altra specie somiglia un segmento di sfera, o piuttosto un emisfero, tutto attorniato dalle solite spine, altre destinate a servire di nuotatoj, e sono quelle che dintornano la parte convessa dell'emisfero, altre assegnate dalla natura a fare il vortice, e queste sporgono dalla sezione, ossia dal piano dell'emisfero, che è sempre la parte anteriore dell'Animale. Si l'une, che l'altre sono snodate, e la snodatura apparisce rasente il corpo dell'Animale, che è padrone di muoverne quel numero che più vuole; e vedesi che in ragione della più o meno quantità delle spine che muove, guizza più agile, o più infingardo, e il vortice fa più

più o men vigoroso. Queste due qualità di Animali, che sogliono albergare nelle tremelle, e che a rincontro di tant' altre spezie infusorie sono di grandezza colossale, dividonsi adunque per lo lungo, ma cominciando la divisione nella posterior parte del corpo. Quivi pertanto apresi secondo il solito una leggerissima fessura, che a proporzione che allarga si estende anche su pel corpo dell' Animale, finchè questo resta diviso, e separato in due porzioni egualissime. Queste due porzioni, prima che sia ultimata la divisione, non sono già due metà di Animale, come faria facile il darli a credere, ma due Animali omai completi, emulanti già nella grossezza il tutto, onde essi eran parte. Nel tempo della divisione il vortice non ristà mai; e mano mano che questa si eseguisce rompono dalla parte recisa delle piccole spine, che a poco a poco ingrossando, e allungando pareggiano dopo qualche tempo le vecchie. E però a divisione compiuta sono già due ricci belli e formati negli Animali della prima spezie, e due emisferi armati di spine nella seconda. Questa divisione domanda assai tempo prima che sia terminata.

E queste sono le spezie più singolari dividendisi longitudinalmente, che ho creduto importantissimo il divisarle con qualche dettaglio. Passo sopra ad altre moltissime moltiplicantesi somigliantemente, ma meno degne d'essere riferite, e vengo piuttosto alla narrazione di nuove maniere, onde succede la moltiplicazione de' nostri Animali mediante la divisione del proprio corpo. Presa a considerare una Infusione di tremella è frequentissimo il seguente fenomeno. Due palline insieme attaccate per moltissimi pun-

ti continuati si veggono scorrere nel fluido con irregolar direzione (*Tav. II. Fig. XV. A.*). Non crediam d'ingannarci in pensando, che le due palline sieno un Animale preparantesi a dividersi, e la nostra credenza è fondata. Ma c'inganniamo bensì nel giudicare del modo, onde succede coral divisione. Avvezzi a quelle degli altri Animali ci diamo a credere, che la divisione sia appena cominciata, e che vada crescendo di più in più col farsi la strozzatura successivamente maggiore, fino a lasciare in ultimo attaccati i due Animali per un punto. Ma quivi la divisione non succede così. In un batter d'occhio una pallina si stacca dall'altra ad onta di quella molta coesione, ch'esse sembravano avere insieme, e dopo che ciascheduna ha conseguita la grandezza del tutto, rimane ella pure lievemente strozzata, dando così origine a due palline simili alle prime, che esse pure momentaneamente si staccan da se, ed in tal guisa si ha la moltiplicazione in questa fatta di Animali.

Più gruppi, e diversi di corpicciuoli ritondastri si aggirano sovente nelle Infusioni vegetabili. Ora il gruppo risulta di quattro corpicciuoli distinti, ora di cinque, ora di più; e tai corpicciuoli sono d'ordinario differenti in grandezza, conforme la diversità dei gruppi componenti (*Tav. II. Fig. XV. B. D. C.*). Non può negarsi, che questi gruppi sieno veri Animali infusorj; ne hanno tutti i caratteri. Come adunque si riproducono eglino? I corpicciuoli l'un dopo l'altro si staccan dal gruppo, che in fine rimane diviso in tante porzioni, quanti erano i corpicciuoli, e questi si danno a correre nell' Infusione, ma

con

con ispeditezza molto maggiore del gruppo rispettivo, di cui eran parte.

Il Lettore mi potrebbe opporre, siccome io mi sono opposto a me stesso, che que' gruppi non sono forse, che Animaletti casualmente, o a bella posta raccolti in uno, i quali dopo un dato tempo si strigano, e si separan da se, dando così occasione a quelle apparenti divisioni. Per veder dunque se aveva luogo l'opposizione, io doveva ricorrere ad un' Esperienza affatto decisiva, che era d' isolare i corpicciuoli animati. Così feci, confinandone un solo in ogni cristallo, subito che si era sciolto dal rispettivo suo gruppo. Ma i solitarj corpicciuoli ben presto ingrossarono, e come furono giunti sotto sopra alla grandezza del gruppo, da cui erano usciti, si vider folcati in più luoghi del corpo, e appoco appoco trasmutaronsi in un gruppo novello, somigliantissimo al vecchio. Il gruppo novello dappoi si scompose in altri corpicciuoli, o Animaletti, che in mole, ed in numero agguagliarono quelli, in che erasi scomposto il vecchio gruppo. Feci questa Esperienza sopra Animaletti di tre gruppi diversi, e da tutti ebbi i medesimi risultati. Restava dunque a conchiudersi esser questa una nuova foggia di vera, e real divisione.

Ma la moltiplicazione più sorprendente, perchè affatto stranissima, si è quella di certi globi animati, che a guisa di gomitoli si rotolano talvolta nelle Infusioni di lenze palustre, e che non è difficile a scorgerli senza ajutar l'occhio del microscopio. Sono essi esteriormente bernoccoluti, e i bernoccoli non derivano, che da tanti Animalini posti sopra ad altri, e cercanti di mettersi in libertà

(*Tav. II. Fig. XV. E.*). Il Lettore immagini un corpo biftondo formato di strati concentrici, ciafcun de' quali fia un aggregato di piccoli Animali, ed avrà una fenfibile idea di fimili globi. Gli Animalini adunque componenti dirò così lo strato efteriore, offia il primo, fi ftaccan da lui, e fi danno a nuoto nell' Infufione, e in quel momento comincia a reftare fcoperto il fecondo strato, compofto effo pure di fimili Animalini, i quali, finito che abbiano di andar via quelli del primo, fi ftaccano effi pure, e così viene a toglierfi il fecondo strato, rimanendo allo fcoperto il terzo. Quefto non meno, che gli altri due fi sfaccia, e fi perde per gli Animaletti, onde rifultava, che sfuggono. Altrettanto vuol dirfi del quarto strato, del quinto, e degli altri più interni fino all' ultimo centrale, di maniera che l' intiero globo rimane da cima a fondo fcompofto in un formicaajo di Animaletti. Ho detto che il globo componente non ha altro moto, che quello di rotolarfi nel fluido, ma gli Animaletti indi derivati fono dell' ultima vilpezza. Abbondano sì fattamente, che è impoffibile il numerarli. La mia efpreffione è al diotto del vero, dicendo che ogni globo ne dà un centinajo.

Anche quì ho avuto prove pieniffimamente diftruttive del fofpetto, fe mai que' globi foftero il rifultato di più Animali pria feparati, poi infieme raccolti. Nel mentre adunque, che fi fcomponevano gli strati, m'impadroniva di qualcuno degli Animalini ftaccatifi allora, che fubitamente ifolava. Nel principio dell' ifolamento ciafcuno non uguagliava nel volume la centefima parte del globo,

ma

ma arrivava bensì ad uguagliarlo, trascorsi tre o quattro giorni. E via via che ingrandivano gli isolati Animali, si facevano più lenti nell'andare, così che nel massimo ingrandimento, ossia quando erano diventati globi completi, rotolavano solamente, come appunto è usanza di questi globi. Intanto la superficie dello strato esteriore dei globi novelli di liscia che era si faceva diseguale, e bernoccoluta, e quì pure i bernoccoli non erano, che tanti distinti Animali, che staccatisi in seguito dal globo si mettevano a guizzare nel fluido. Altrettanto facevano gli Animaletti del secondo, e degli altri strati consecutivi, finchè il globo restava scomposto interissimamente. In sette Animalini avuti da diversi strati ho fatto l'Esperimento, e tutti sette mi hanno dato altrettanti globi.

E queste sono le diverse Generazioni di Animali infusorj propagantisi col dividersi nelle maniere fin quì descritte, le quali generazioni non sono in fondo, che tanti polipi, che chiameremo *Infusorj*, o più veramente *microscopici*, per valermi di una significazione più estesa, non avendo essi ristretto il lor regno dentro agli angusti confini delle Infusioni. In diversi tempi dato mi sono ad osservare alla lente l'acqua de' fossati, de' concimi, de' paduli, degli stagni, delle pozze; quella delle fontane, delle nevi squaglate, e delle piogge; le acque termali, e medicinali sì de' monti, che del piano, e posso asseverare di averle sempre trovate più o meno feraci di queste svariatissime qualità di piccoli polipi. Che se la loro moltitudine è tale, che una goccia di liquore ne cape le centinaia, anzi le migliaia, come ne mostra l'Esperienza,

ognun vede il numero inesprimibilmente immenso, che debbono covare in seno tutte l'acque rammemorate, che si distendono sì amplamente su la superficie del globo (a). Dee però avvertirsi, che questi diversi ordini di creature infinitamente piccole hanno certi dati tempi di crescere in numero, e di decrescere, conforme si osserva in altri Animali, che moltiplicano eccessivamente. Perchè le spezie non moltiplicassero di troppo, e quindi non si venisse a togliere l'equilibrio, che debbe averfi tra le parti del mondo vivente, la Natura con ottimo avvedimento ha fatto, che dappoichè una spezie di Animali comincia a farsi soverchiamente numerosa, torni addietro, col perire la massima parte de' suoi individui, o questo poi succeda per natural malattia, o per morte violenta, cagionata singolarmente da altri Animali viventi alle spese di quella spezie, essendo perpetua, e inviolabil legge in assai Animali, che l'uno viva dell' altro, e che così distruggendosi a vicenda si conservi la spezie di ognuno. A simil tenore di crescere, come diceva, e di decrescere soggiacciono i nostri Animali. Quella Infusione, che oggi ne ribocca, fra un dato numero di giorni ne rimane mendica. E quantunque moltissimi vengano meno per morte naturale, moltissimi altri però rimangono preda di Animali infusorj più grossi. Tra questi sonvene alcuni osservati prima di me dal Sig. Abate Corti, che muover non possono agli altri più

(a) E questo numero si accrescerà sopra ogni credere, se ai polipi microscopici dell'acque dolci si aggiungano quelli dell' acqua salugginosa del mare, abbondando per osservazione del Müller il mare stesso de' suoi proprj Animali infusorj.

più orribil guerra. E' nota l'arte ingegnosiſſima per predare le aringhe adoperata da quel cetaceo, che i Popoli del Nord chiamano la *gran balena*. Confinata ch'ella abbia in ſeni chiusi, ed anguſti un' immenſa moltitudine di que' minuti peſci, con un colpo di coda abilmente vibrato genera nell'acque un rapidiſſimo, e ſpazioſo vortice, che a ſe rapisce, e trae in giro le aringhe. In tanto quel moſtro marino preſenta alla vertiginofa corrente la gran bocca, e le fauci ſpalancate, entro cui precipitano a batuffolli le aringhe, e gliene riempiono il ſacco. Gli Animali inſuſorj carnivori, di che parliamo, fanno eſſi pure far naſcere un vortice nel fluido col miniſtero dei vibranti filuzzi, ma non abbisognano per predare gli altri Animali di confinarli in anguſti confini. Se l'Infuſione ne abbonda, per dovunque coſtoro ſi trovino, non hanno che a tenere aperto lo ſquarcio della bocca per ingollarli a gran numero; e ſe ne ſcarſeggia, fanno andarne in traccia, e farne bottino. Se ne ſatollano fino a reſtarne pieni zeppi, e ad apparire più groſſi, e più corpacciuti; e allora è, che non ſi curano più che tanto di andarne in traccia, che anzi ſi fanno milenſi, e inſingarditi. Per contrario ſono tutto vivacità, e tutto voglia di divorare i minuti Animalucci, facendoli digiunare per qualche tempo col tenerli nell'acqua ſtillata. Coſtoro eſſendo traſparenti, laſcian vedere nell'intiore del corpo i predati Animaletti non deſiſtenti dal muoverſi dopo d'eſſer reſtati inghiottiti.

Tutti queſti generi di diviſioni finora deſcritte ſi hanno d'ogni ſtagione, eziandio nella più fredda, ed acerba. Non poſſiam però negare, che il caldo non concorra di mol-

molto a promoverle, come il freddo a ritardarle; di maniera che sembra poterfi statuire, che il tempo richiesto alla divisione sia a un di presso proporzionato al calore dell'atmosfera. Ne' rigori invernali v'abbisognano di molte ore. In primavera, e in autunno ottiensì la divisione men tardi; e in estate, massimamente nelle maggiori sue vampe, si consegue prestissimo. Allora in meno d'un quarto d'ora ha cominciato, e finito di dividersi l'Animale. E questa si è l'una delle principali ragioni, per cui le Infusioni estive si popolano assai più presto di abitatori, che le invernali.

Chi bramasse pertanto di occuparsi nell'osservare queste curiose, e singolari maniere di moltiplicarsi per divisione, senza volere il fastidio di star molto sul microscopio, dee preferire la state, quando non volesse ricorrere al calor di una stufa, il quale per Esperienza da me avuta ne opera egualmente bene.

CAPITOLO XI.

Più Animali infusorj sono Ovipari: alcuni Vrvipari: tutti nel senso più stretto Ermafroditi.

NELLE microscopiche mie Investigazioni spesso aveva incontrato questo fenomeno, che molte razze di Animali infusorj fan sì popolosissime in brevissimo tempo senza che un solo dia contrassegno di divisione. Come adunque succede in essi la moltiplicazione? Dovrem noi dire, che si ottiene ella pure per divisione, ma per una divisione

ne istantaneamente operata, e quindi non sì facile a cadere sottr'occhio; o più veramente che si effettua per altra maniera? Dall'esperienza, unico mezzo per trarmi di dubbio, sono stato animato a nulla averci a che fare la divisione, ma succedere in essi la propagazione per via di uova, e talora eziandio di piccoli feti, trovato avendo in effetto che molte generazioni de' nostri Animali sono ovipare, e taluna anco vivipara. Ma l'asserire, che sono tali è un nulla dire, quando non se ne arrecano argomenti convincentissimi, e decisivi. Il Lettore si vuole rendere persuaso di quanto asseriamo, molto poi più in una cosa contrattata dall'autorità de' Signori Needham, e Buffon escludenti affatto dalle Infusioni la Generazione *univoca*. Fia dunque prezzo dell'opera lo scendere a' circostanziati dettagli, cercando però tutto insieme d'esser brevissimi.

Una di quelle spezie, che sono ovipare frequenta le infusioni del riso, e per la grandezza tiene uno de' primi posti fra gli Animali infusori. La sua forma pende a quella d'un fagiuolo, se non in in quanto una estremità s'incurva in un acuto beccuccio (*Tav. II. Fig. XVI. M.*). Veduta dunque la portentosa moltiplicazione di questa spezie, senza potermi accorgere del come si aveva, pensai per chiarirmene di ricorrere all'isolamento, espediente che in tante occasioni mi era stato proficuissimo. E però riposto uno di questi Animali in uno de' soliti cristalli con una porzioncella d'Infusione, che poco prima aveva fatta lungamente bollire, per esser sicuro che non avesse Animali, vago fui di vedere quanto in seguito succedeva. Dopo sett'ore l'Animale nol trovai più solo, ma ne aveva un altro
in

in sua compagnia. Il novello ospite era tanto simile al vecchio, che era impossibile il distinguere l'uno dall'altro. Il sopraggiunto Animale non si aveva fondamento di crederlo venuto dal di fuori, nè dal corpo dell'Infusione. Quando isolai l'Animale misi in sette altri cristalli egual porzione della stessa Infusione bollita, indotto appunto a far questo per avere un confronto tra quanto accadeva ne' cristalli, dove non erano Animaletti dappprincipio, e ciò che accadeva nell'altro, dove ne era uno. Ma fatto è che i sette cristalli non diedero mai a luce alcuno Animaluzzo nè di quella specie, nè di altre. Mi credeva dunque in diritto di conchiudere, che al suo nascimento concorso fosse l'Animale primiero. Ma questo poteva essere accaduto in più maniere, o perchè lo avesse figliato, o perchè scaricato si fosse di un uovo, da cui fosse nato, o perchè diviso fossesi in due. Mi accorsi adunque che per averne il preciso era d'uopo prenderli la briga di visitar più sovente il cristallo. Rivedutolo adunque mezz' ora dopo vi discoperli una novità, consistente in due pallottoline situate al fondo del cristallo, l'una delle quali tirava al bislungo (*Tav. II. Fig. XVI. N. O.*). Quest' ultima tratto tratto si agitava, ed agitandosi cangiava di luogo. Per un' ora e un terzo durò in quell'alternativa di agitazione, e di quiete. Ma dappoi ficesi in lei più frequente il moto, che divenne anzi del tutto locale, dandosi ella a nuotare lentamente nel liquido. Passato ulterior tempo la velocità della pallottolina allungata pareggiava omai quella dei due Animali. Non solo da questo contrassegno, ma dall'uguagliar ella in grandezza ciascuno dei due Animali, dall'

dall'

dall'esserli curvamente appuntata come loro, e dall'apparir come loro composta di sostanza simile, cioè *vescicolare*, dava ella chiaramente a vedere, non essere che un Animale della natura degli altri due, sviluppatosi per gradi, e fattosi attivo. Nel mentre che la pallottolina allungata (*O. ibid.*) manifestar mi aveva questi fenomeni, la ritonda (*N.*) me ne manifestava degli altri. Serrava ella interiormente una sferetta minore, difficile a vedersi, e che forse non mi sarebbe apparsa, se non fosse stata dotata di un movimento, per cui dolcemente si aggirava attorno a se stessa, nel mentre che la pallottolina, che le serviva come di sottil buccia, o d'invoglio quietava. Dopo varj aggiramenti screpolò la buccia, e sbucò fuori la sferetta minore, ridottasi intanto la buccia in un corpo raggrinzato, e avvizzito. La sferetta si diede ad allungarsi, in seguito ad affilarsi per una estremità in un becco adunco, e a mettersi a nuoto nel fluido, vestendo così tutti i caratteri di Animale, come fatto aveva l'altra. Pareva dunque che l'origine di questi Animali si dovesse ad uova rappresentate sotto l'apparenza di quella buccia, od invoglio. Ma questa conghiettura per diventar verità richiedeva prove ulteriori, e più decisive. Nè queste mi mancarono in appresso. Il cristallo trovavasi in tale stato la sera dei 15. di Giugno, e l'indomane oltre all'albergare più di 45. Animaletti in tutto similissimi a quello, che dapprima era stato isolato, conteneva sul fondo parecchie delle solite palline, parte ritonde, parte allungate. Le prime erano altre più piccole, altre più grosse. Tenuto l'occhio fermo, singolarmente su le ritonde, vidi che le più grosse nei fe-

no-

nomeni non si allontanavano punto dalla pallina indicata di sopra, scerepolando or l'una, or l'altra, ed uscendone altrettanti Animali, torpidi su le prime, e sformati, poi formatissimi, e pieni di moto. Fecero il simile le più piccole, giunte che furono a maggiore grandezza. Non poteva dunque più cadere in dubbio, se que' corpi rotondi fossero uova, ma restava solamente a chiarirsi, se fossero state partorite dagli Animali, come sembrava più che verosimile. Ma per esserne convinto senza replica, faceva d'uopo che l'occhio vedesse uscir quell' uova dal corpo degli Animali, la qual cosa sembrava difficile a conseguirsi, non tanto pel correr veloce degli Animali, quanto perchè ad ogni tratto si sottraevano dal campo del microscopio, per essere il liquore in cui nuotavano in troppa quantità. Io non vedeva miglior partito, che quello di confinarne alcuni pochi in poc'acqua sì, che l'occhio armato li avesse sempre presenti. Tanto effettuai, e l'esito corrispose più presto a' miei desiderj di quello ch'io avrei creduto, conciossiachè non ancor passato un quarto d'ora, da che quivi li aveva confinati, uno d'essi si sgravò sotto i miei occhi d'un corpicciuolo rotondo, simile a quelli di che ho parlato di sopra, del qual corpicciuolo, aperti dopo in una parte, uscì fuori uno de' soliti Animali, prima rotondo, poi bislungo, indi affilatosi in un curvo becchetto, e messosi a vagare nel cristallo, conforme era accaduto agli altri compagni. La nascita di quest' uovo fu seguita da altre, avendone io contate fino ad undici uscite successivamente dalla parte posteriore degli Animaletti isolati, le quali tutte diedero in luce altrettanti Animali,

e na-

e naturalmente ne avrei contate di più, se queste minutissime Osservazioni non avessero stancata la mia pazienza. Da tutto questo resta dunque pienamente provato, che la presente razza di Animali è ovipara, talmente che le uova sono il mezzo, onde moltiplicarsi.

Questo particolarizzato dettaglio me ne risparmia altri, che avrei dovuto fare intorno ad assaiissime altre specie, esse pure ovipare. Accetterò solo il Lettore, che praticato scrupolosamente il metodo sopra enunciato ho veduto ciascuna specie partorir le uova, e da queste uova nascere Animali somiglianti alle madri. Le Infusioni di semi di rafano, di camamila, di fave, di grano sarraceno, di farro danno ordinariamente ricetto a questi Animali, le cui forme tirano al rotondo, o al cilindrico.

Facciamci adesso a parlare degli Animali infusorj, che son vivipari. Ne ho trovato due razze, e tutte e due carnivore. Gli Animaletti, che mediante un gran vortice sono rapiti dentro alla bocca di una di queste razze si vedono apertissimamente passar per l'esofago, indi entrare in un piccol sacchetto, poi in un maggiore, che apparentemente tien le veci di stomaco. Ognuno di così fatti Animali è corredato di lunga coda, biforcuta all'estremità, e di cui si serve per attaccarsi ai corpi circóvicini. Di quà, e di là dalla base della coda scappano in uno di questi Animali due corpi ovati, e al di sopra di loro due altri più piccoli, i quali somigliano due strette fogliuzze (*Veggasi la Fig. XVII. A. L. Tav. II.*). E' naturalissimo il pensare, che i quattro corpi sieno parti integranti dell'Animale, e i due fatti a foglie lo sono in effetto, ma gli
al-

altri due sono veri Animalucci. Oltre al muoversi del continuo, se si mirino con lente acutissima, e si affli bene lo sguardo, si scorge altro non essere, che due venti simili all'Animal grosso, a cui restano attaccati, ma ristretti, e tutto aggroppati in se stessi. Non perdendoli di vista, a poco a poco si veggono svilupparli, indi emanciparsi dalla madre, e mettersi a nuoto. L' opacità di questa fatta di Animali non mi ha lasciato discernere i feti prima che uscisser del corpo. Solamente dappoichè l'Animale giunto era a maturità si vedeva, dove s'impianta la coda col ventre, arricchito dei due figliuoletti. Nè mai ne ho scoperti più o meno di due fra tanti di questi Animali da me considerati. Ne ho bensì veduti tre quivi medesimo appiccicati in altri Animali, che ho giudicati di specie diversa per mancare costantemente di que' corpiccini a foglie, e per essere d' interiora alcuna cosa dissimili (*Ibid. B.*). Queste due sorte di Animali sogliono stanziare fra la tremella de' fossati.

Ma cotesti Animali da me trovati ovipari, e vivipari hanno eglino bisogno di accoppiarsi perchè propaghin la specie? S'io dir dovessi di averne veduti due soli, e una sola volta veracemente accoppiati dappoichè d' opera alle Infusioni, pronunzierei una cosa apertamente contrastante col fatto. Pure aderendo ai principj d'una Logica rigorosa, da cui non dee mai allontanarsi il Naturalista, non si vuol trarre da questo a legittima conseguenza, che dunque non si accoppiano. Esser potrebbe, che l'accoppiamento fosse istantaneo, e che quindi si sottraesse all'occhio dell' Osservatore, come è istantaneo quello di certi
al-

altri Animali. Potrebbe anche stare, parlando degli ovipari, che le loro uova rimanessero fecondate dopo l'essere uscite dal corpo materno, come in tal guisa si fecondano quelle delle rane, delle botte, de' rospi. Bisognava dunque venire a un fatto escludente ogni possibilità in contrario, e questo fatto fu il seguente. Prese uno dell' uova figliate dagli Animali infusori lo isolava in un cristallo da orologio. O l'Animale nato da quest' uovo metteva a luce uova feconde, oppure sterili. Se feconde, bisognava dire che quivi l'accoppiamento non ci avesse a che fare; se sterili, restava a inferirsi, che alla propagazione della specie richiedevasi più d'un individuo, che è quanto dire che l'accoppiamento vi era necessario. Ma il vero è, che quante furon le uova partorite nel cristallo dal nostro solitario, tanti furono gli Animali indi nati; la qual cosa verificossi in tutte quelle specie, su le quali feci la prova.

Quanto operai negli ovipari, l'operai ne' vivipari, coll'isolare uno ad uno più figliuoletti, quando non ancora sviluppati si rimangono tuttavia attaccati esteriormente al corpo de' genitori, e che perciò non vi puote esser timore, che per ancora seguito sia mutuo commercio fra loro. Fatto è però che al dovuto tempo ognuno degli Animali così isolati divenne ricco de' suoi piccoli figli, cioè di due favellando dell' Animale della prima specie mentovata di sopra, e di tre parlando di quello della seconda. Anzi questi piccoli figli ne produssero altri in seguito. Questi due generi ovipari, e vivipari sono adunque nel senso il più rigoroso ermafroditi. E trovato avendo pur tali gli Animaluzzi infusori che si moltiplicano col divi-

N

der-

dersi (giacchè l'isolamento non pregiudica punto al loro moltiplicarsi) ognun vede quanto adesso il rigoroso Ermafrodinitino, pria ritratto a poche spezie, si estenda, ed amplifichi nel mondo animato.

Facendomi a combinare quanto fino al presente è stato da me detto circa l'origine de' nostri Animalucci, chiaro apparisce quanto sieno andati errati i Signori Buffon, e Needham, il primo nell'appoggiare in parte, l'altro in tutto i loro Sistemi su la Generazione ai fenomeni degli Animali infusorj. La loro origine a detta del Needham si doveva al trasmutamento della materia vegetante in Animale, e a sentimento del Buffon all'accozzamento delle predilette sue molecole organiche, che non solo credeva di aver ritrovate negli spermj Animali, ma eziandio nelle Infusioni vegetabili; ricorrendo poi l'uno, e l'altro per render ragione di tai metamorfosi a una forza attiva, o vegetatrice, che sostanzialmente non è poi altro, che la virtù plastica degli Antichi. Scopertasi adunque la genuina origine de' nostri Animali, che è tutt'altra dall'immaginata dai furriferiti Scrittori, cade a terra uno de' più belli Argomenti del Sig. di Buffon, e si rovesciano fin fondo i pensamenti del Sig. di Needham, che è quanto dire l'operosa fatica di più d'un Volume di Fisica Animale, e di Metafisica, cui risparmiato avrebbe l'Autore di pubblicare, se discendendo ad interrogar la Natura più ascoltato avesse le infallibili di lei risposte, che i mal consigliati suggerimenti del suo Sistema.

Della origine dimostra altresì inutilmente richiedervi si il soccorso delle Forze attive, o sieno plastiche, le quali

li

li sono omai state per tali, e tanti argomenti mortalmente sconfitte, che nulla più trovo in esse di reale, che il nome. Basta leggere i Redi, i Malpighi, i Vallinieri, e a questi ultimi tempi i Reaumur, e i Bonnet, per restarne convincentissimo. Più volte meco medesimo mi sono maravigliato come i partigiani di queste occulte virtù non abbiano alquanto meditato sul confronto del loro Sistema con l'altro della preesistenza de' Germi, confronto che naturalmente doveva ad essi venire in mente, e che non poteva che chiaro mostrar loro la pessima causa, che avean tra mano. Dopo tante fatiche, tanti sforzi per provare, che coteste misteriose virtù presiedono alla formazione dei due gran Regni, Vegetabile, ed Animale, non sono per anche arrivati a fisicamente dimostrare questa mirabile verità, che una sola solissima pianta, eziandio nel numero delle apparentemente più vili, ed abbiette, un solo solissimo infettaccio de' più sprezzati ancora, e negletti sia lavoro, ed opera delle medesime. All'incontro i favoreggiatori della preesistenza de' Germi mostrano con fatti sì irrefragabili, sì numerosi la verità del loro Sistema, che par che sia la voce universale della Natura. E a proporzione del crescere degli Osservatori, dell'affinarsi l'industria, e sagacità nell'osservare, e del moltiplicarsi i ritrovamenti, e i mezzi per consultar la Natura, desso Sistema si rinvigorisce di più in più, e procaccia maggior lustro, e splendore. Anzi quelle Piante medesime, e quegli Animali, la cui formazione recavasi al magistero delle Forze plastiche, si è trovato che derivano da paterna semenza, o principio analogo; e l'origine de' nostri Ani-

malucci fortunatamente adesso svelata ne è un vivo e parlante esempio. Ma qualche seria riflessione sul divisato confronto costava troppo cara all' Epigenesi, e non è quella la prima volta, che un segreto interesse per qualche favorita ipotesi abbia fatto sacrificare dei vantaggi reali.

Questa scoperta origine è pur valevole a chiarire una difficil Quistione concernente i primi abitatori delle Infusioni. Mettiamla sott'occhio così. Facciasi una di quelle Infusioni, che in progresso di tempo riboccano di Animaluzzi. Si usi ogni diligenza perchè nel farla non vi sia dentro nascosto qualche Animale. Anzi per esserne più sicuro, l' Infusione si sottoponga al fuoco, e facciasi bollire per più ore. Dimando adesso come metton piede in quella Infusione i primi Animali fondatori e capi della futura amplissima popolazione? Io non so vederci che due mezzi: o dir bisogna, che quegli Animali presistessero all' Infusione, e che sianli dappoi frammischiati alla medesima, o che questo sia avvenuto per via di germi. Io non trovo fondamento di abbracciare il primo partito per questa ragione. Se i primi abitatori presistessero all' Infusione, bisognerebbe adunque dire che non morissero ogni qualvolta sono assenti dai fluidi, o almeno che risorgessero, ridonati che fossero ai medesimi, come accade nel rotifero, ed alcuni altri Animali (a). Ma infinite Sperienze mi hanno istrutto, che prosciugatesi le Infusioni, i loro ospiti periscono senza speranza, che più ritornino in vita (b). Non

re-

[a] Veggasi il mio Opuscolo intitolato: Osservazioni, e Sperienze intorno ad alcuni prodigiosi Animali, che è in balla dell' Osservatore il farli tornare da morte a vita.

[b] Il Müller oltre l' allegare le Sperienze del Wris-

resta dunque che ricorrere al secondo mezzo, cioè a qualche germe, od ovetto passato dall'aria alle Infusioni, che sia stato il principio e la sorgente di quel popolo numerosissimo. Questa conseguenza tanto più acquista di forza, e persuasione, quanto che viene assistita dal fatto. Ho lasciato mancare il fluido a parecchie uova di Animali infusorj sì, che divenute erano interamente rasciutte, e in tale stato rimaste sono una decina di giorni, poi le ho riconsegnate al nativo liquore. Oltre all' essere prestamente rinvenute, dopo qualche tempo sono anche nate. Dietro a questo fatto non proviamo adunque più veruna pena a capire come si veggan nati degli Animaletti in quelle Infusioni, che prima non ne avevano, massimamente se considerare vogliamo, che queste uova non possono a meno di non essere riccamente disseminate per l'aria, e gli altri corpi terrestri, attesa la moltitudine immensa degli Animali infusorj popolanti le acque del Globo.

Ma non ogni liquore è abile a far nascere le uova degli Animali infusorj. La stessa acqua pura suole essere a ciò disadatta. Quindi non è più un mistero, che nell'acqua semplice e molto più nella stillata non si veggano quasi mai Animali infusorj. Resta svelato altresì donde sia, che impreteribilmente vengono ad abitare quell'acqua,

N 3

in

berg, e quelle della mia Dissertazione, dice di avere egli pure osservata la stessa cosa. „ *Decanatus infusoriorum vere demortuorum (vibrionem anguillulam si excipias) in vi ram reditus mihi se se nullo experimento probavit, nec acutissimis Observatoribus Spallanzani, & Wrisberg successe, sit, neque quomodo eadem reviviscant perspicio, cum coram pora plerorumque post exhalaram aquam rumpi, & in morteculas efflari manifeste video.*

in cui sono stati messi a macerare dei grani vegetabili . Io non ho trovato fluido più amico al nascimento di quell' uova quanto le Infusioni , in ispezie allora quando cominciano a corrompersi i rinchiusi grani . L' apparire degli Animali nelle Infusioni quantunque volte ci appajon segni di corruzione non è adunque perchè le materie vegetabili scomponentisi cominciano allora a passare dalla condizione di Vegetabile a quella di Animale , come buonissimamente si dava a credere il Needham , ma perchè il liquore comincia allora a prendere le qualità richieste al nascimento di quell' uova , tale appunto essendo il tenore della Natura , che l' uova degli Animali , come pure i semi delle Piante non nascano ove che sia , nè a qualunque patto , ma in proporzionati siti , e al favore di certe determinate condizioni .

Nelle mie Osservazioni ho fatto uno studio particolare nell' indagar se in ragione della diversità delle semenze vegetabili fossero specificamente diversi gli Animali infusorj , così che ogni semenza avesse determinatamente i suoi . Ma nulla ci ho potuto trovar di costante . Vero egli è che assai delle volte io non trovava certe spezie Animali , che in certe spezie Vegetabili . Ma di sovente succedeva anche il contrario . Dirò inoltre , che non solo in tempi , e in luoghi diversi varian talvolta gli Animali della stessa Infusione , ma che tal varietà non è rara in due Infusioni del medesimo grano , tratto dalla stessa Pianta , e fatte contemporaneamente , e nel medesimo sito . E tutto questo non può accordarsi meglio con la multiplice varie-

rie-

rietà dell'uova degli Animali infusorj sparse per gli spazj aerei, e cadenti senza legge alcuna ove che sia.

Se dobbiam dire, che quelle spezie tutte, che moltiplicano senza apparimento di divisione, il facciano mediante qualche principio preorganizzato, come sembra credibilissimo, non può negarsi, ch' elle di per se sole vengano a costituire una parte non indifferente de' nostri Animali. Pure è di gran lunga superiore l'altra parte di Animali, i quali sappiamo certo propagarsi per divisione, e che a ragione chiamati abbiamo polipi microscopici. Che avremo noi dunque a pensare della primiera loro origine nelle Infusioni? Che la traggano essi non meno da principj preorganizzati, sieno poi questi od ovetti o germi, od altrettali analoghi corpicciuoli? Se dobbiamo attenerci ai fatti, confesso ingenuamente di non avere su di un tal punto certezza alcuna. Morendo essi polipi al mancare del fluido, nè più risorgendo ancorchè ribagnati, non si ha fondamento di credere, che comincino a farsi manifesti nelle Infusioni col calare eglino stessi dall'aria. Non ho neppure contezza sensuale, che il facciano per via di principj preorganizzati, non essendomi mai accorto, che si propaghino mediante di essi. Pure volendo noi attenerci alle cose fin qui provate, pare che non possiamo esentarci dall'abbracciare l'ultimo partito. Imperocchè se que' polipi, che sono i primi a metter piede nelle Infusioni non sono il prodotto delle Forze plastiche o vegetatrici a tanti argomenti già dimostrate chimeriche, e d'altronde non possono essere eglino stessi, che dall'aria tragittino alle Infusioni, è ragionevolissimo l'inferire, che dunque

essi provengano da qualche germe, o preorganizzato principio, che chiamar lo vogliamo. Nè nulla importa, che questi germi o seminali principj non si manifestino all'occhio, e che la divisione sia il mezzo ordinario, onde riprodurconsi cotesti polipi. Conciossiachè quanto al primo, sappiamo già che la non apparenza di una cosa non è sempre argomento sicuro della non esistenza, esser potendo di fatto nel caso nostro, che detti germi sieno troppo trasparenti, o troppo piccoli per cader sotto i sensi. Riguardo poi al secondo, questo genere di polipi non sarebbe il primo, che moltiplicasse anche dependentemente da germi, od ovetti, moltiplicando pure in tal guisa alcune altre razze di polipi (a).

Ho supposto di sopra, che i germi che danno la prima origine agli Animali infusorj vengano dall'aria, e questa supposizione la trovo ragionevolissima, perchè assitita da fatti indubitati, che brevemente qui accennerò. Trascelte sedici boccie grandi, ed eguali di vetro, le scompartii in quattro classi. Quattro furono sigillate ermeticamente, quattro eran chiuse con turacciolo di legno discretamente calcato, altre quattro con turacciolo lento di bambagia, e le ultime quattro le lasciai aperte. Per tal guisa l'aria esteriore non aveva punto di accesso in alcune boccie, in altre ne aveva pochissimo, in altre più, e in altre finalmente lo aveva sommo. Ogni quattro boccie racchiudevano quattro Infusioni di semenze di canape, riso, lente, e ceci. E queste Infusioni bollito avevano una
gros'

[a] Corps Organ. T. II.

gross' ora dentro alle boccie, prima di chiuderle. Intrapresi le Sperienze il giorno undici di Maggio, e visitai tutte sedici le boccie il giorno cinque di Giugno. Ciascuna boccia manifestava due qualità di Animali, piccioli cioè, e massimi. Ma gli uni, e gli altri nelle quattro boccie aperte eran sì fitti, sì affollati, che le Infusioni sembravano formicolar tutte di vita. Nelle chiuse con turacciolo di bambagia gli Animali diradavano di un buon terzo. Erano anche più diminuiti nel numero nelle boccie dal turacciolo di legno, e più assai nelle sigillate ermeticamente.

Il successo nell' essenziale della cosa fu il medesimo variata la qualità de' semi, col far uso del grano turco, del formento, e dell' orzo.

Diversificai l' Esperimento così. Ai turaccioli surrogai l' olio quando di oliva, quando di noce, riempiendone la sommità delle boccie. Questo novello ostacolo all' aria esterna minorò pure il numero degli Animalucci nati nelle Infusioni.

L' immediata conseguenza, che risulta da questi fatti si è che in ragione del maggiore o minore accesso dell' aria esterna nelle Infusioni, più o meno numerosi sono gli Animalucci, che dentro ci nascono. Ma per le cose poc' anzi vedute traendo essi la primiera loro origine da' germi, bisognerà dunque dire, o che l' aria esterna rechi dentro a' vasi cotesti germi, oppure che trovandoli già frammischiati alle Infusioni concorra col suo agire a farli nascere e sviluppare. Che tali germi sieno in parte mescolati alle Infusioni, e che l' entrante aria promuova il

loro sviluppo, io non ho difficoltà veruna ad ammetterlo. Ma i fatti ora accennati aperto dimostrano, che l'aria serve di veicolo ad essi germi, mentre che non potendosi nel caso presente ricorrere a quelli dell'Infusione, che per la bollitura di un'ora dovevano esser tutti periti (a), siamo necessitati a ricorrere a quelli dell'aria. Questo fluido entrando più liberamente, e più affluente-mente nelle boccie aperte, vi recherà anche maggior numero di germi, e in conseguenza sarà maggiore la popolazione nelle Infusioni. E succederà il contrario, se vi entrerà in poca copia, e stentatamente, come nelle boccie ferrate con turacciolo di legno. Que' germi poi, che nuotano nel volume dell'aria imprigionata nelle boccie suggellate ermeticamente, faranno gli autori degli Animalucci quivi entro appariti; scarfi di numero relativamente agli Animalucci nati nell'altre boccie, per la scarsità de' germi produttori, proporzionata a quel piccolo corpo d'aria non mai rinnovata.

[a] Veggasi il Cap. II. Part. I.

CAPITOLO XII.

*Gli Animali infusorj non sono Esseri semplicemente vitali :
conforme il pensare del Needham, ma hanno le
vere, e caratteristiche note dell' Animalità.*

L'Esistenza di un principio immateriale, e senziente negli Animali riposa sull'analogia della loro organizzazione, ed operazioni comparate con l'organizzazione, ed operazioni dell' Uomo. Molti di coloro che hanno avuto ricorso a così fatta analogia quantunque profondi Metafisici, non pare però che stati sieno abbastanza Naturalisti per esaminarla come conveniva. Certamente presso non hanno la progressione animale nell' universale sua ampiezza, nè sono discesi a una giusta, e rigorosa analisi, che avrebbe loro mostrato non essere l'argomento analogico in molte anella dell' animale catena di quella forza, di quella persuasione, ch'essi avvisano. Senza avere in mira di oppormi alle lodevoli loro idee, veggiamolo così di passaggio, considerando primamente l'organismo animale. Non può negarsi che la meccanica struttura di una moltitudine innumerabile di Animali convenga in tutto, o in buonissima parte con quella dell' Uomo. Senza parlare dell' Orang-Outang tanto simile a noi, che non ne differisce, che coll' andar privo del lume del pensiero, i Quadrupedi, e i Volatili, risalendo a que' di gran corpo, e discendendo fino ai menomissimi, non possono in questa parte più avvicinarsi alla nostra Specie. I

me-

medesimi organi per la digestione, il respiro, la circolazione, le secrezioni; il medesimo diramarsi de' nervi, allungarsi della midolla del dorso; l'ascender di questa, e metter capo nel celabro, formato in tutti della medesima pasta. Lo stesso serpeggiar di vene, e di arterie produttrici di fiumicini, di rivoli, di canaletti senza numero che corrono tutto il corpo, e che apportan per tutto riparamento, e vita. Non diversità di agire ne' muscoli, ne' legamenti, nelle membrane, ne' veli, nelle cartilagini, ne' tendini. La medesima varietà di uffici, di natura, di andamenti nell'ossa, altre tirate a lungo, altre inarcate, altre incurvate in volta serrata. Queste emulanti la rigidezza delle pietre, quelle l'ammorbidamento, e la pieghevolezza delle cartilagini. Le une bucherate, e al di dentro midollose, le altre solide, e in tutto massiccie. Certe lavorate di un pezzo solo, certe altre di più parti fra loro commesse. I sensi in fine d'egual numero in tutti, locati a' siti stessi del corpo, e foggiati non altrimenti che i nostri. Solamente si è compiaciuta la Natura di modellar variamente la figura di queste Macchine animate, quando armandole di fanne, di corna, di branche, di artigli; quando vestendole di peli, incrostandole di scaglie, ornandole di penne, involgendole in dure cuoja: in queste assottigliando l'anterior parte del corpo in un rostro acuto, in un muso affilato, o in una lunga, e mostruosa proposcide; in quelle ingrossandola in una testa che ora ci atterrisce per l'armatura del cefso, e la ferezza del guardo, e che ora maravigliando ci piace, ed alletta, perchè sembante alla nostra. Questa ingegnosa
Crea-

Creatrice a chi modella il corpo in maniera, che apparisce tutto leggerezza, e leggiadria, a chi in altra, che si dà a veder tutto inerzia, e gravezza: questo è raggruppato in se stesso, e quasi che d' un pezzo; quello soverchiamente allungato; quell' altro architettato a giustissime proporzioni; quante a far breve sono le specie svariate de' Quadrupedi, e degli Uccelli, tante sono le forme diverse da quella dell' Uomo; ognuna specie però nell' essenziale dell' organismo non lascia d' essere somigliantissima a lui.

Rispetto adunque a questo doppio genere di Animali l' argomento analogico non può essere più convincente, più forte. Ma quanto si sminuisce egli mai discendendo per la scala animale ai pesci, ai rettili, agl' insetti, fino a perdersi totalmente! Interreniamci un momento su la meccanica degli insetti. Oltre allo scomparire quì affatto ed ossa, e sangue, e cuore, e l' altre viscere, non apparisce in essi orma alcuna di vene, e di arterie, se non in quanto un vaso longitudinale steso dall' un capo all' altro dell' Animale, entro cui corre a riprese un liquore per lo più trasparente. E quantunque in loro si mantenga intiero il sistema nervoso, manca però il cervello, almeno propriamente tale, e gli organi della respirazione somigliano infinitamente più a quelli delle Piante, che degli Animali più grandi. Ma facendoci anche più giù nella scala Animale si viene a perdere questo avanzo di organi, riducendosi l' intiero corpo degli Animali a una struttura, che non può esser più semplice. Molti polipi non sono che un sacchetto allungato per ogni dove seminato di piccole gran-

nel-

nella. Più Animalucci acquajuoli risultano di una sostanza semplicemente membranosa, o vescicolare. Molti Zoofiti di mare sono una specie di gelatina. L'organizzazione adunque di questi Animali non può avere meno rapporti con quella dell'Uomo, e si può dire che con lui ne abbiano più le Piantе medesime, in cui almeno si trovano e vasi a succhio, e otricelli, e trachee.

Quella digradazione di organica tessitura, che si riscontra negli Animali, si riscontra altresì nelle loro operazioni. Queste, gli è vero, in assaiissime specie si avvicinano di molto a quelle dell'Uomo. Tali sono le operazioni in generale de' Quadrupedi, ed in ispezialtà quelle dell'Elefante, della Scimia, del Castoreo. Gli Uccelli altresì hanno in questa parte molta relazione con noi. L'arte ingegnosissima nel costruire i lor nidi; la diversità de' suoni nell'esprimere i varj affetti di odio, di timore, di piacere, di dolore; il saggio avvedimento di molti nel tragittare da un clima all'altro al variar delle stagioni; l'attitudine di quelli da preda al farsi manieri, e all'addestrarli alla caccia, tutte queste qualità comprovano abbastanza i miei detti. Ma cotale relazione perde assai ne' pesci, ne' rettili, e più negli infetti. Vero è che molti di questi ultimi si distinguono nell'operare dagli altri, o si considerino le premure che mostrano nel conservare la propria vita, abbracciando che che può tornare a lor prò, e sfuggendo tutto ciò, che è loro nocivo; o si riguardi l'amor mutuo per la propagazione della specie, cercandosi vicendevolmente; o si miri alle sollecitudini verso i loro figliuoletti coll'affidarli a convenevoli siti, e col provveder-

der-

derli di alimenti, finchè più non abbisognino del soccorso materno. Così è noto a tutti l'ingegno dell' api, la sagacità della tignuola delle foglie, l'industria del formicaleone, e del ragno, la ferocia del calabrone, la previdenza ingegnosamente crudele delle vespe icneumoni ec. Ma evvi eziandio una multiplicità di altri Animali, il cui operare si riduce tutto o ad afferrar la preda, e ingojarla, come fa il polipo a braccia, o ad aprire, e chiudere il guscio, come tanti testacei, o a succiar l'alimento per un numero grande di boccucchie, che si aprono alla superficie del corpo, come tanti piantanimali marini.

Eccoci adunque in questa fuggitiva corsa di occhio da noi gittata su la digradante scala Animale pervenuti a una condizion di Viventi, cui ci sentiam più portati a giudicarli sprovveduti, che forniti di anima senziente, qualora vogliamo noi inferire quest'anima dalla loro struttura, ed operazioni ragguagliate alla struttura, ed operazioni dell' Uomo. Ecco adunque come l'argomento analogico, che ne' gradi più alti dell' Animalità è sì appariscente, si persuasivo, negli intermedj della medesima rimane infievolito, e negli ultimi si snerva del tutto, e si perde. Ma avrassi egli perciò a dire che gli Animali occupanti questi ultimi gradi godano impropriamente del nome di *Animale*, per andare verosimilmente privi di un principio immateriale, e senziente? Questo è già stato sospettato dal Bonnet, quegli che da profondo Metafisico, e da spertissimo Naturalista ha considerata sì bene la gradual progressione degli Esseri. Dopo di aver egli supposto ne' suoi *Corpi Organizzati*, e nella *Contemplazione*, che
il

il polipo è vero Animale, e dopo di averne spiegati dietro a sì fatta supposizione i fenomeni più imbarazzanti, non ha difficoltà di azzardare nella sua *Palingenesia* una spiegazione meccanica, considerando esso polipo qual'essere puramente vitale, ossia dotato di pura irritabilità; e sospettando, che tali sien forse altri viventi per la semplicità dell'organismo, e dell'operare analoghi ad esso. Il Needham è andato più in là. Tutti gli Animali, che separati in segmenti o per via del taglio, o per natural divisione, ripariano le parti perdute, sono a lui detta esseri *puramente vitali*, nel qual numero ripone altresì l'immenso popolo degli Animali infusori, giacchè per la scoperta del Sig. di Saussure si riproducono essi pure per divisione. Meno poi che sia egli indotto ad escludere cotesti diversi viventi dal rango di veraci Animali, per parergli troppo semplici o nell'organismo, o nelle operazioni, che per trovarne inconcepibile, che un essere organizzato, che si riproduce col dividersi, sia dotato di anima.

Che sieno possibili, e fors'anco che esistano degli Esseri puramente vitali, ossia degli Animali, la cui vita consista nella semplice irritabilità delle parti, io non provo veruna difficoltà a crederlo, parlandosi sopra tutto di quelli che sono il risultato di una struttura semplicissima, e le cui operazioni sono poche, e pochissimo variate. Che anzi in questa Ipotesi la graduazione degli Esseri organizzati viene ad essere più connessa, ed unita, collegandosi così meglio insieme i due Regni, Vegerabile, ed Animale, mediante questi Esseri semplicemente vitali, ossia irritabili, che sono inferiori all'Animale, e superiori alla

Pian-

pianta. Che di più sia possibile, che tra questi Esseri vitali vi sieno anche gli Animali infusorj, io non farei per fare la più piccola opposizione; nè da ciò ne verrebbe il minimo che svantaggioso a quanto finora è stato detto nel presente Opuscolo. Pure ridur volendo la possibilità all'atto, io sono assai più propenso a giudicarli per veri, e rigorosi animali, che per Esseri meramente vitali, o irritabili. Cotal mio giudizio io lo reputo fondato, per riscontrare in essi quel sufficiente cumulo di qualità, che per le cose divise di sopra si giudicano stabilire il carattere di rigorosa animalità. Già alcune di queste qualità si è avuta occasione di toccare nella mia Dissertazione, come sono lo scansar che fanno gli Animalucci infusorj tanto se stessi, quanto gli obici, che trovan per via, il cangiare improvviso di direzione, anzi il prenderne sovente un'altra totalmente contraria, il subito passaggio dalla quiete al moto senza apparenza di urto straniero, il lanciarsi con avidità al minuzzame delle infuse sostanze, l'aggirarvisi attorno incessantemente senza saperfene dialogliere, l'andare contr'acqua, l'accorrere, rasciugandosi l'Infusione, a que' siti dove rimane qualche pozzetta di fluido, e quivi affollatamente raccorsi (a). Nè mancate mi

O

sono

(a) Il Sig. Guettard in un suo Libro, che per la prodigiosa molteplicità, e varietà delle materie può dirsi che tratta *de rebus omnibus, & quibusdam aliis* è persuaso non essere altro gli Animalucci infusorj, che vescichette della farina del grano messe in moto da esterne cagioni. E con questa persuasione in capo prende a discutere le dianzi da me allegate qualità, e tutte una ad una le giudica inette a provare l'animalità negli esseri infusorj, volendone egli di quelle, le quali se avverar si dovessero in un essere qualunque perchè fosse animato, sarebbe grandemente a dubitarsi, se i cavalli

sono nel tessere questa nuova Operetta altre note caratteristiche, che viemmaggiormente depositano a favore della loro animalità, ed in parte son quelle da me dedotte da varj accidenti, a cui soggiacciono i nostri Animali non meno che gli altri comuni, ogni qual volta gli uni, e gli altri si espongono agli stessi cimenti. A comodo del Lettore, e a persuasione di quanto io dico raccogliam brevemente sotto un punto di generale veduta costesti diversi cimenti, e gli effetti quindi derivati. Da questa spezie di

Re-

e gli elefanti fossero veramente Animali. Ma il più maraviglioso è, che l'Autore è innocentissimo in queste materie, di maniera che dà apertamente a conoscere di non avere mai veduto a' suoi giorni un solo Animaluzzo infusorio. Crederei di perdere il tempo a mostrare la frivolezza de' suoi argomenti, atti solamente a giuntar gl' imperiti. Il Lettore quando che voglia potrà leggerli, e combatterli nel proprio Autore. E perchè non si credesse ch'io esagerassi, riferirò quanto dice in tal proposito il Sig. Müller, il quale senza avere con me il minimo rapporto o di amicizia, o di corrispondenza letteraria, così prende contra il Guettard a difender me, o piuttosto la verità. " Impressio huc usque
" Libello in manus venit folium 30. novel. Lett. Göttingens.
" anni 1772. ubi clariss. Guettard Animuleula infusoria me-
" ras vesiculas farinaceas arguere indicatur. Accersito Li-
" bro (Memoires sur differentes Parties des Sciences, &
" Arts. Tom. 2. Paris 1770.) avidissimeque, que de his
" aquat perlectis, & quasi devoratis, vultu tamen continuo
" subridente non potui non admirari doctissimi Viri reme-
" tatem, arguentis, que solo ingenio debentur (vestigium
" enim observationis ulius infusorii ab ipso institutæ nullum
" extit) tentandi refutationem eorum, que meris obser-
" vationibus innituntur. Nec absque apparenti successu, li-
" cet enim meliora clariss. Spallanzani argumenta pro ani-
" militate infusorium puzantia in aream producat, cui-
" libet Lectori, observationum æque ignaro, ac ipse, suum
" facit, quem tamen unaquæque infusorium contemplatio
" dispellet. In re enim naturali non ingenio, sed observatio-
" ne vivitur &c. "

Recapitolazione si arriverà eziandio a capir meglio l'utilità dei confronti tra i nostri Animali, e i già notorj, i quali confronti hanno occupata non piccola parte del Libro.

Da un troppo intenso calore necessitati sono gli Animali a perire. Il grado trentesimo quinto toglie di vita i girini delle rane, e le rane stesse, le zanzare sotto la divisa di ninfe, e di vermi, e le salamandre acquajuole. Il grado trentesimo quarto i bachi da seta, e i vermi della carne; il trentesimo terzo le mignatte, i vermi a coda di forcio, e le pulci acquatiche (a). Ma in un calore sotto sopra consimile soccombono pure gli Animali infusorj, voglio dire ne' gradi 33. 34. 35. (b).

Gli Animali infusorj non sentono tutti ad un modo le fite del freddo. Chi muore al grado della congelazione, o in un freddo non molto maggiore; chi arriva a tollerarlo fino al grado nono sotto del gelo (c). Così va degl' Insetti. Il verno ne fa perdere buonissima parte, ma altri pure moltissimi insultano i suoi stridori, e tra questi avviene alcuni, che ritengono ubbidiente l' esercizio delle membra, come appunto si osserva in alcune spezie di Animali infusorj (d). Più volte in estate ho fatto col freddo artificiale lentamente gelar l'acqua di un cristallo concavo, dentro cui nuotavano varj piccoli Insetti. L'agghiacciamento succedeva prima alla circonferenza del cristallo, formandosi quivi come un sottil nastro di gelo. Non era mai che in

O 2.

quel

(a) Part. I. Capit. IV. (b) *ibid.* (c) Capit. V.
(d) *ibid.*

quel nastro rimanessero inceppati gl' Insetti. Tutti si trasferivano alle parti interne, cioè dove l' acqua era ancor fluida. Proseguendo questa a gelare, si ammassavan nel centro del cristallo, dove in fine perivano, seguita il totale induramento del liquore. Coteli se non mi tutti si osservava nè più nè meno negli Animali inferiori (a).

Quegli odori, e que liquori, che sono un veleno potentissimo per gl' Insetti, lo sono altresì pe' nostri Animalucci, come l'odore di canfora, il fumo di trementina, di tabacco, di zolfo; i liquori oleosi, salini, spiritosi, e simili. E la scintilla elettrica è un vero fulmine per gli uni, e per gli altri (b).

Quegli agenti poi, che influiscono in una lenta morte degli Animali inferiori, concorrono per modo eguale a lentamente tor di vita gl' Insetti. Di questo genere si è il voto boileano (c).

A provare la loro animalità concorrono pure i loro andamenti, che non sono i medesimi in tutti, ma diversi, e con mezzi diversi operati conforme la determinata specie di ognuno. Moltissimi adunque muovono nelle Infusioni mercè il divincolamento del proprio corpo, come le anguille quando nuotan nell' acqua. Ma cotale divincolarsi non è il medesimo in tutti, veggendosi il corpo di parecchi incurvarsi in facili, e rare rivolte, quello d'altri in acute, e spesse; le volute di alcuni formarfi ad un tratto, quelle d'altri soavemente, e come per gradi. I braccini, le punterelle, i filuzzi, che sporgon dagli orli
del

(a) *ibid.* (b) *Part. I. Capit. VII.* (c) *ibid.*

del corpo sono pure gl' ingegni intervenienti al nuoto per una moltitudine di altri Animalucci infusorj; e cotali ingegni, quali sono più lunghi, quali più brevi; chi batte più spesso, chi più raro, chi con più o meno velocità. Avvi degli Animalucci, che muovono lentissimamente, avviene altri, che corrono tutta fretta. Non pochi camminano a riprese; non pochi altri sembrano il moto perpetuo, non riconoscendo mai nè riposo, nè quiete. Ne ho veduta una specie, i cui filuzzi posteriori del corpo sono tratteggiati sì a lungo, e snodati in guisa, che ripiegandosi in istante, slanciano l'Animale a lontane distanze, come una saetta allo scoccarfi di un arco. Molte forte nuotando non piegano mai, molte altre barcolano del continuo, come il naviglio nell'acqua. Chi a guisa di trottole, o palei si aggira attorno a se stesso, senza mai partirsi di luogo, chi nel tempo medesimo che così si aggira, progredisce eziandio localmente; a por fine a questo breve racconto non evvi schiatta, che diligentemente spiata non si vegga fornita del proprio suo andare.

Che se a tutto quello vorremo aggiugnere l'artificio, che usan moltissimi n l'procacciarsi il cibo col produrre ne' fluidi una vertiginosa corrente (a); il genio feroce di altri nell' inseguire, e predare i minori Animalucci; il non curarsi di essi, emoiuto che ne abbiano il sacco; e all'opposito l'esserne rottamente golosi, allora quando ne sono digiuni (b); e se queste qualità tutte quante di natura, di andamenti, di costumi vorremo considerarle non

O 3

già

(a) Part. II. Capit. IX. e X. (b) Capit. X.

già disgiunte, e solitarie, ma raccolte, ed unite nello stesso soggetto, volenti nolenti non possiam non ammettere l'uno dei due, o che una infinità di Esseri, che tutto il mondo riconosce per veri Animali, nol sono effettivamente, o se lo sono che tali si debbon pur dire gli Esseri nuotanti nelle Infusioni.

E nel vero ripigliando noi la furriferita analogia, unico appoggio per giudicare con probabilità che negli Animali risegga un principio senziente, e comparando le fin qui divise operazioni degli Animalucci infusorj con quelle degli Animali più grandi, e per fin con le nostre, noi non le troveremo sì disparate, sì lontane, che in più cose non convengan con esse. Oltracciò il loro organismo quantunque in assai spezie sia semplice in guisa, che non apparisce che un piccol cumulo di granella sopravvestite, e inguainate da una pellicina continuata, in altre però moltissime si dà a vedere composto di parti quanto all'uso differentissime, come sono e barboline per il vortice, e braccini per lo nuoto, e bocca, ed esofago, e ventricolo, in cui perfino salta agli occhi il moto peristaltico, che agita il cibo rinchiuso (a). Debbo aggiugnere un altr'organo, che m'è venuto di scoprire in questo nuovo corso di Osservazioni, e ch'io sospetterei destinato al respiro. Consiste esso in due stelluzze portanti nel centro un piccolissimo globo, e situate quasi che dissi nei fochi di quegli Animali elittici, che sono massimi in grandezza, o almeno di più che mediocre corporatura (Tav. II. Fig.

XVIII.

(a) Part. II. Cap. IX. X. XI.

XVIII. A, A, A, A, A.). Le due stelluzze o vadan, o quetino gli animali, sono sempre in un moto regolato, ed alterno. Ad ogni tre, o quattro secondi adunque i due globicini centrali gonfiansi a guisa di otricelli fino a diventare più grossi del triplo, o del quadruplo: in seguito si sgonfiano, e tanto il gonfiamento, che lo sgonfiamento si eseguisce con estrema lentezza. Coral ritmo si ravvisa in modo simile ne' raggi delle stelluzze, con questo solo divario, che all' inturgidire de' globetti disenfiano i raggi, e all' inturgidire de' raggi disenfiano i globetti. Durante poi questa alternativa una elissi acutissima, e piccolissima frapposta da un lato alle due stelluzze negli Animali più grandi è agitata da un continuo tremore (ibid. R.).

In cotesta mia persuasione, che gli Esseri guizzanti nelle Infusioni sono verissimi Animali, oltre al vedervi concorrere la piena schiera degli Osservatori passati, e presenti (a riserva de' Sigg. Buffon, e Needham, e di alcuni rari loro seguaci) provo indicibil piacere nel trovarvi annoverato un Naturalista, il quale se in questa materia sentisse anche da se solo diversamente dagli altri, non avrei forse difficoltà di contrapporre la sua autorità a quella di tutta l' Europa. Parlo del Sig. di Reaumur, che è quanto dire di uno, che nello internarsi nell' illimitato, e difficil Regno de' minuti Viventi, nell' osservarli, e recarne giudizio, occupa senza contrasto il primo seggio fra i Naturalisti del secolo. Venuto egli a discorso per lettere co' Signori Trembley, e Bonnet degli Animalucci delle In-

fusioni, in proposito del Sistema di Needham, e Buffon; così apre il suo sentimento al primo.

„ Lo scopo mio era di averare le Osservazioni, che
 „ hanno servito di fondamento a idee sì strane intorno al-
 „ la Generazione degli Animali. Ho posto moltissimo stu-
 „ dio nell' esame di diverse Infusioni, ed ho non solamen-
 „ te conosciuto, che le pretese molecole organiche sono
 „ veri *Animali*, ma che questi piccoli Animali sono or-
 „ dini di Generazioni simili, che si succedono. Ho sco-
 „ perto eziandio esser falsissimo, che somiglianti Genera-
 „ zioni sieno Animaletti sempre più piccoli, come vole-
 „ vano darci ad intendere gli Autori del nuovo Sistema,
 „ ma che tutto quì procede conforme le regole ordinarie,
 „ divenendo grandi quegli Animaletti, che prima erano
 „ piccoli (a).

Ed in termini egualmente decisivi si esprime quell' Uomo celeberrimo col Bonnet, significandogli, „ ch' egli
 „ aveva ripetute le sue Osservazioni su gl' *Insetti* delle In-
 „ fusioni, che aveva esaminati cotesti Insetti diligentissi-
 „ mamente, e per ore intiere, e che si era accorto di
 „ ciò, che aveva imposto a quelli, che presi li avevano
 „ per semplici globuli se moventi „ (b).

Il primo squarcio di lettera conferma eziandio viem-
 maggiormente quanto il Sig. di Saussure, ed io abbi-
 am notato circa l' erronea credenza, che gli Animaletti in-
 forj piccolissimi sieno generati da altri men piccoli, e que-
 sti da altri più grossicelli giusta il sentimento de' Sigg. Buf-
 fon,

(a) Corps Organ. T. I. (b) Ibid.

fon, e Needham (a), caduti verosimilmente in abbaglio da un fatto in apparenza seducente, che è questo. Spessissimo accade, che gli Animali di un' Infusione sieno tutti massimi in grandezza. E' legge costante, che gli Animali infusorj hanno in generale un dato periodo di vita. I massimi adunque in grandezza dopo un dato tempo finiscono. Più volte egli accade, che al venir meno dei massimi si generino altri minori, e che ai minori ne succedano altri più piccoli; e che dopo questa colonia di piccoli ne venga un' altra di più piccoli ancora. Chi è avveduto nell'esplorar la Natura, e non vede in lei se non quel solo, che ci manifesta, di leggieri si accorge, che queste digradanti colonie non hanno fra loro relazione alcuna di generante, e di generato. Ma chi non si dà il fastidio di analizzar più che tanto i fenomeni naturali, ed ha fitta in capo l' Ipotesi, che le Generazioni più piccole sono il risultato delle più grandi, si lusinga facilmente di riscontrar la sua Ipotesi in tali colonie, che successivamente appariscono di volume più piccolo.

Ma se per le ragioni allegate gli Esseri che guizzano nelle Infusioni si ha tutto il fondamento di giudicarli veracemente animati, che avrassi a rispondere al Needham, che credesi astretto a riputarli quali macchinette puramente vitali, per questa ragione singolarmente, che si moltiplicano col dividersi? Rispondo primamente, che l' Autore cava da casi particolari una conclusion generale, quando suppone in genere, che gli Animali infusorj si moltipli-

(a) Part. II. Capit. IX. e X.

plicano per divisione. Vero è che questo è il mezzo, onde moltissimi di costoro propagan la spezie (a). Ma quanti altri ve n' ha che la propagano altresì senza punto dividerfi (b)? L' Obbiezione adunque ferirebbe soltanto quelli delle prime spezie. Ma in riguardo a queste eziandio è ben lungi ch'ella non ammetta una risposta plausibilissima. L' Obbiezione era già stata messa in campo dai Partigiani dell' Automatismo fin da quando si scoperse, che il polipo reciso si reintegrava, come si può vedere dai *Corpi Organizzati* del Bonnet, Libro che se il Needham si fosse dato la pena di leggere, ei non l'avrebbe verosimilmente recata in mezzo, giacchè se nelle cose difficili, e astruse si contenta di una lodevole probabilità, come è in diritto di contentarsi il discreto, e ragionevol Filosofo, entro a tal Libro trovato avrebbe con che soddisfarfi bastevolmente. Aderendo io adunque ai bonnettiani principj per trovarli non tanto ingegnosi, che giusti, dico che comodamente si può spiegare, ed intendere come le parti divise degli Animali infusorj si trasformano in altrettanti Esseri animati, e senzienti. Rischiariam la cosa con l'esempio di un Animale che si moltiplica egli pure per divisione, ma che a più milioni di volte sopravanza in grossezza gli Animali infusorj. Io intendo il lombrico terrestre. Ogni segmento diviene un novello tutto, rigenerandosi in lui quelle parti, che gli mancavano, come tra l'altre la testa, e la coda (c). La rigenerazione di queste due par-

(a) Part. II. Capit. IX., e X. (b) Capit. XI.

(c) Prodroino sopra le Riproduzioni Animali. In Modena 1768.

parti (e così dicasi a proporzione dell' altre) si ha probabilmente mediante due germi, l'uno destinato a svilupparsi in coda, l'altro a svilupparsi in testa. L'anima del lombrico, quando era intiero, risedeva nella testa, ammettendosi comunemente, che quivi risegga negli Animali. Risederà ella dunque in tal parte nel lombrico rigeneratosi, o succeda poi questo perchè Dio crei un' anima novella, o come sembra più filosofico, perchè l'anima preesistesse già dentro al germe della testa riproducendosi, e non abbia fatto altro allo svilupparsi di lui, per nostra maniera d'intendere, che svilupparsi ella pure. Ecco adunque come dalle recise parti di un lombrico si riproducono novelli lombrichi animati, e senzienti. Cote sta idea con la dovuta proporzione si trasferisca a quegli Animali infusorj, che moltiplicano per divisioni naturali. Le conoscere fino al presente si possono comodamente ridurre a tre specie, voglio dire la divisione *trasversale*, la *longitudinale*, e quella che chiameremo *anomala*, o *irregolare*. Per la divisione trasversale si separa l'Animale in due parti, l'una delle quali è anteriore, l'altra posteriore (a). Quanto alla parte anteriore, restando in lei l'intera testa, e in conseguenza l'anima, ci resterà anche quell'*io*, quella *personalità*, per cui un essere diceasi *animato*. La Quistione adunque cadrà soltanto su la parte posteriore. Per poter discorrere con qualche fondamento sto osservando quanto succede ad essa parte. Veggo, che ingrossa, fino ad eguagliare l'intiero Animale; di più che per d'avanti veste quella

(a) Part. II. Capit. IX.

la forma, che è propria del capo dell' Animale, o questa sia dirittamente appuntata, o incurvata, od ottusa, o fatta a campana ec. E se l' intiero Animale è nel novero di quelli, che fanno il vortice, trovo che della parte comincia a dar fuori le punterelle, che queste si mettono in moto, e che da tal moto si genera il vortice. Ho adunque fondata ragione di credere, che siasi sviluppata in lei una nuova testa, e in conseguenza che questo *tutto* cominci a restare animato da un principio senziente.

Questa piccola Teoria facilmente si applica alla divisione *longitudinale*. Imperocchè comunque ella si faccia, non v'ha dubbio, che in una delle due parti laterali seguiti a riseder l'anima, non altrimenti che risiede nella parte anteriore, favellando della divisione trasversale. Certa cosa è pure, che l'altra porzione laterale si rintegra perfettamente (a), come si rintegra la posteriore nella divisione trasversale. Se adunque questa seconda porzione si sviluppa in un vero essere animato, e senziente, ragion vuole, che succeda altrettanto nella prima.

Lo stesso dicasi della divisione *anomala*, o *irregolare*, e intendo quella, per cui un Animale resta diviso in più di due parti senza che la divisione si possa dire regolata piuttosto per il lungo, che per lo traverso, o vincendevolmente (b): giacchè qualunque sia il numero delle parti, in che resta diviso l' Animale, ciascheduna di esse acquistando la grandezza, e la forma del tutto, acquisterà anche quella personalità, per cui viene ad essere vero Ani-

ma-

(a) Capit. IX. e X. (b) Ibid. Capit. X.

male. Una sola parte in queste irregolari divisioni non esige lo sviluppo dirò così di un'anima, quella cioè, che fa corpo con l'antica testa dell'Animale, come è per se manifestissimo.

So che il Needham non menerà buona la parità del lombrico, giacchè neppur questo è dotato di anima sentiente, come secondo lui dotati nol sono tutti quegli Animalì, che hanno la virtù di riparare le parti perdute, i quali a lui detta non sono veri Animalì. Ma mi figurò altresì, che tal sentimento non abbia luogo, che nella mente dell' Autor suo, giacchè se fosse un fatto di natura, oltre ai lombrichi, ed altri vermi sì di terra, che d'acqua, e i gamberi, e le lucertole, e le botte, e le rane, e le lumache, e le salamandre, siccome tutti, e tutte riparanti le parti recise (a), si dovrebbero escludere dal novero di veri Animalì, Opinione a mio credere sommamente strana, e che avrà sempre pochissimi, o niun seguace.

LET-

(a) Prodroino citato.

LETTERE DUE

DISSERTATORIE

*Scritte dall'illustre Sig. Bonnet di Ginevra all'Autore
relative al Soggetto degli Animali infusorj.*

A R G O M E N T O.

BUona parte dei Risultati di questi Opuscoli era stata dall' Autore partecipata in diversi tempi al Sig. Bonnet, ma sopra tutto in due lunghe Lettere, l' una de' 20. Dicembre 1770., l' altra de' 15. Settembre 1771.

La risposta, che a quest' ultima Lettera si compiacque di dare il Filosofo di Ginevra, trovasi in altro Opuscolo di questo Libro (a); e la Risposta fatta all' altra de' 20. Dicembre è la prima delle due Lettere bonnettiane, che vengon quì appresso.

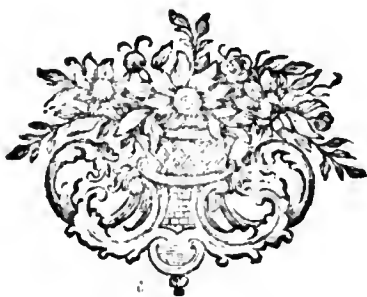
Aggirandosi entrambe singolarmente d' intorno ai Risultati dell' Autore circa gli Animalucci infusori, egli ha stimato acconcio farle immediatamente seguire l' Opuscolo che tratta di essi. Così il Lettore scorso che abbia detto Opuscolo è al caso d' intender l' una, e l' altra comodissimamente. E perchè possa egli più facilmente richiamare alla memoria i Risultati di che parlan le Lettere, ha creduto opportuno il citar nelle Lettere i Capitoli dell' Opuscolo, ove si trovan que' Risultati. Medesimamente, quando abbisognava, non ha omezzo di citar gli altri Opuscoli di questo Libro, ne' quali sono sparse alcune poche cose, di che favellan le Lettere.

L' Autore ha apposto ad esse Lettere alquante Annotazioni, così desiderato avendo il Sig. Bonnet, e l' ha fat-

P to

(a) Osservazioni, e Sperienze intorno ai Vermicelli Spermatici dell' Uomo, e degli Animali ec. dopo l' Introduzione.

to in più d' un luogo a norma precisa de' suoi desiderj , cioè a dire ove gli pareva di dover sentire diversamente da Lui. E tanto maggiormente è stato animato di farlo, quanto che sapeva che tali desiderj erano sinceri. Quanto quel gran Filosofo sia prontissimo ad abbandonar le proprie Opinioni, ove le trova o non troppo coerenti coi fatti, o meno probabili delle altrui, se nol mostrassero aperto gli altri suoi Scritti, le due presenti Lettere, ed in ispezietà la seconda, potrebbon fornirne un esempio ben luminoso.



LET-



LETTERA PRIMA

DEL SIG. BONNET ALL' AUTORE.

Dalla mia Solitudine, il giorno
17. Gennajo 1771.

Trovomi avere, celebre mio Collega, tre vostre Lettere; la prima dei 23. di Novembre; la seconda dei 20. di Dicembre; la terza de' 6. di Gennajo. Vi deggio adunque una lunga risposta, sopra tutto per la seconda Lettera, che per me è stata un'Opera in foglio, tutta piena di verità nuove, ch' io non saprei meditare abbastanza. Non posso esprimervi quanto prezioso sia stato il regalo, che mi avete fatto co' vostri interessanti dettagli. Non ho potuto risolvirmi a gustar da me solo una cosa tanto eccellente, ma ne ho voluto far parte ai Sig. Trembley, e Saussure, che l' hanno apprezzata al pari di me, e che mi hanno pregato a porgervi i loro complimenti, e le loro sincerissime congratulazioni. Troppo era io sicuro, che unirebbero i loro applausi ai miei; e siccome tutti e due hanno viaggiato in queste *Terre australi*, non era a dubitarsi, che non fossero eccellenti giudici delle vostre Scoperte, e del modo da voi adoperato nel farle. Tutti e tre adunque siamo stati perfettamente d' accordo intorno alla Lettera vo-

P 2

stra

stra e vi abbiain fatto in comune i giusti elogi, che meritare per la vostra sagacità, per la vostra esattezza, e per la vostra buona Logica. Ho comunicato a quelli dotti Osservatori alcune delle idee risvegliate in mente mia dalla lettura dell' interessante vostra Lettera, ed emmi paruto che non sieno loro dispiaciute. Avrei desiderato grandemente, che essi altresì mi avessero partecipate le loro proprie. Ma il Sig. Trembley aspetta che la Natura parlato abbia un linguaggio più chiaro, e il Sig. di Saussure aspetta di avere sperimentato novellamente egli stesso. Solo adunque mi metto con voi a scorrere, mio degno Collega, i principali Articoli della curiosa vostra Dissertazione; potendosi veracemente chiamar tale la lunga Lettera, che vi siete dato la pena di scrivermi, e per cui vi ringrazio senza fine. L'ho letta con la penna alla mano, e quindi ne ho fatto un seguito *Estratto*, per non lasciarmi sfuggir nulla di essenziale, e per essere più al caso di soddisfare a quel tanto che mi avete domandato. Ve lo doveva, e non so che pagare un grosso debito, che la vostra amicizia mi ha fatto contrarre.

I. Voi avete proceduto d'una maniera convenevolissima, distribuendo le vostre *Infusioni* sotto differenti *Classi*, e caratterizzandole con la *durata della ebollizione*. Grazie alle belle vostre Sperienze, presentemente sian sicurissimi, che due ore di bollitura non impediscono la *generazione* degli Animalucci. Abbiamo altresì fondamento di ammettere che in generale la popolazione delle Infusioni è in ragione della durata dell' ebollizione, e che quanto più questa tira in lungo, tanto maggiormente cresce la

po-

popolazione (a). Ecco adunque ridotti al niente tutti i sofsimi del nostro ostinato Epigenefista Needham. Emmi paruto, che lo mettiatè lui fteffo dentro a' voftri vafi, e che ve lo facciate bollire. Mi fignificate, che quelle *Infufioni*, che da principio vi eran parute meno popolate, fi popolavano in fequito di più, e quefto voi lo attribuite all' efferti accrefciuto col tempo lo *fcomponimento* delle infufe foltanze. Ma effendo reftati aperti i voftri vafi, potrebbe darfi che l'accrefcimento di popolazione aveffe dipenduto dalle *femenze* degli Animalucci, o dagli Animalucci fteffi, precipitatifi a poco a poco dall' aria nei vafi, attrattivi forfè dall' odore più o meno penetrante dell' *Infufione*. Non temo il farvi fimili cavilli, giacchè lo bramate; e voi fteffo ne fate ben degli altri alla Natura, allorchè la mettete alla tortura (b).

P 3

II.

(a) Part. I. Capit. II.

(b) Il fenfo della mia propofizione è il fequente: che quelle *Infufioni*, che hanno bollito meno, quantunque dapprincipio fieno poco ricche di Animaletti relativamente a quelle, che hanno bollito di più, pure coll' andar del tempo fe ne fanno ricchiffime. Spiego l'accrefcita ricchezza mediante l'accrefcito *fcomponimento* de' grani infusi, effendo effettivamente tale fcomponimento una condizione neceffariffima perchè fi popolino le *Infufioni* di Animaletti (*Part. I. Capit. II.*). Il Sig Bonnet agguinge, che l'accrefcimento degli Animaletti potrebbe anche derivare dall'effere col tempo calato dall'aria nelle *Infufioni* maggior numero di germi, o fìbene di Animaletti. Quanto io dimoftro affolutamente inverifimile, che gli Animalucci fcendano dall'aria nelle *Infufioni*, altrettanto fo vedere come certiffimo, che quefto il fanno i loro germi (*Part. II. Capit. XI.*). On'è non ho difficoltà, che quefti Animaletti crefcenti in numero col crefcer del tempo derivino in parte da novelli germi calati dentro de' vafi. Purè il folo fopravvenire de' germi nol trovo fufficiente perchè fi abbia quella crefciuta popolazione. Altrimenti calando fotto fopra egual quantità di germi nel-

II. Era già molto l'aver veduto apparire migliaia di *Animalucci* d'ogni maniera nelle *Infusioni*, che bollito avevano per due ore. Voi avete voluto esporre a cimenti più forti le materie inservienti a queste *Infusioni*. Le avete fatte *arrostire* in piccoli tamburi di metallo; le avete dopo *storte in polvere*, e di queste polveri diverse composto avete con acqua bollita tante *Infusioni*; le quali ad onta di tutto questo hanno abbondato d'ogni specie, e grandezza di *Animalucci* (a). Come rifiutarsi dopo ciò alla conseguenza, che voi cavate sì legittimamente da Esperienze cotanto decisive? Come ricusare di convenire con voi, che la *forza vegetatrice*, o *produttrice* del nostro Amico l'*Epigenesista* è una pura pretta chimera? poichè vi obbiettava, che spingendo di troppo il fuoco nelle prime vostre Sperienze, voi avevate distrutta la *forza produttrice* delle materie infuse: ed ecco però che queste *materie* esposte anziandio a un calore più grande non lasciano di popolarsi d'una moltitudine d'Esseri viventi. Se l'Amico nostro non è d'una ostinazione invincibile, debbe arrendersi a simili prove.

III. Parmi rigorosamente dimostrato dalle vostre Sperienze-
rien-

le *Infusioni*, che hanno bollito di più, e nell'altre, che hanno bollito meno, non vi sarebbe ragione, per cui le prime ridondassero di *Animuletti* dopo pochi dì, e le seconde solamente dopo molti. Bisogna dunque dire, che quel rimarcabilissimo divario dipende da qualche segreta condizione, ed io non so vedere, che quella dello *scomponimento* de' semi vegetabili infusi, il quale quanto più presto succede nelle *Infusioni*, che hanno bollito di più, tanto più tardi si osserva in quelle, che hanno bollito meno.

a Part. I. Capit. II., in cui apparisce come io abbia ulteriormente accresciuta l'intensità del fuoco.

rienze, che gli *Animalucci* non lascian di comparire nelle materie rinchiusse ne' vasi *ermeticamente* suggellati, ed esposte per dieci minuti al bollire dell'acqua iananzi di chiuderle. Ma non essendo appariti sì numerosi gli *Animalucci* ne' vasi chiusi ermeticamente, come in quelli, che restati erano aperti, si avrebbe ragionevol diritto d' inferirne, che l'*ecceffo* nel numero degli *Animalucci* de' vasi aperti era provenuto dalle semenze di *Animalucci*, o dagli *Animalucci* stessi dall'aria esteriore discesi dentro de' vasi. Può essere ancora, che la comunicazione delle *materie* con l'aria esteriore favorisca più o meno la loro *dissoluzione*, e per conseguente la generazione degl'i *Animalucci* (a).

IV. Il Sig. di Needham vi obbiettava pure, che promovendo troppo il fuoco, voi avevate alterata l'aria de' vasi, e che questa alterazione aveva distrutta più o meno la *forza vegetatrice*, o *produttrice* delle materie delle Infusioni. Certo che importava moltissimo allo scopo principale delle vo're Ricerche il confutare questa Obbiezione: con le Sperienze le più decisive. Tali sono a mio avviso le da voi felicemente eseguite. Subito che gli *Animalucci* non hanno lasciato di farsi vedere ne' vasi ermeticamente ferrati, ed esposti all'azione dell'acqua *bollente*; gli uni dopo un mezzo minuto fino a due minuti; gli altri dopo sei minuti fino ai dodici, l'Obbiezione del nostro Antagonista è ridotta al nulla; nè io veggio che possa egli ridire di ragionevole in contrario (b). Ma non

P 4

sono

(a) Part. I. Capir. III.

(b) Ibid. Quivi so vedere come tirata assai più a lungo di dodici minuti l'ebollizione, non lasciano ciò non ostante di comparire gli *Animalucci* piccolissimi.

sono che Animalucci *infinitamente piccoli*, che si manifestano in simili Esperienze; i più grossi, e quelli di mezzana grandezza non vi si lascian vedere. Sembra dunque essere provato abbastanza da queste Sperienze, che gli Animalucci degli *ordini superiori* non saprebbero nascere, o svilupparsi dentro a materie sottoposte a simili cimenti. Questo però non favorisce nè punto, nè poco la singolare Opinione del Needham; bastando per confutarla solidamente, che abbiate veduto degli Animaluzzi nelle Infusioni cimentate nella descritta maniera. Cotali Sperienze ci mostrano un fatto importantissimo, e che porge materia a un Testo abbondante di Meditazioni le più profonde: e questo fatto si è, che quanto più sono *piccoli* gli Animalucci, tanto meno l'azione del fuoco nuoce alla loro *generazione*, o *svilupamento*. Ritornerò ben presto a sì nobil soggetto. Se gli Animalucci degli *ordini superiori* non si mostrano adunque ne' vasi ermeticamente serrati, ed esposti all'azione dell'acqua *bollente* dopo due minuti fino a dodici, non saremmo noi in diritto di concludere, che gli Animalucci d'*ogni ordine* da voi veduti in sì gran numero nelle *Infusioni* bollite dopo mezz' ora fino alle due (num. I.) che questi Animalucci io dico, venivano, in parte almeno, dall'aria esterna, o dall'aria de' vasi, o dalle *semenze* attaccate alle loro pareti, o da tutte insieme queste tre cose? Cotal conclusione a me pare più che probabile per riguardo agli Animalucci degli *ordini superiori*. Di fatto se noi supponiamo, che le semenze di questi Animali, o che gli Animali stessi covassero originalmente nella *materia* dell'Infusione, non vi sarebbe ra-
gio-

gione, perchè non si manifestassero ne' vasi sigillati ermeticamente, e sottoposti all' azione dell' acqua *bollente*, se cotal grado di calore non si opponesse al loro apparimento. Provato avete, che non lasciano di apparire ne' vasi suggellati ermeticamente, e dove rinchiusi sono delle Infusioni, che sentita non hanno l' azione del fuoco. Gli Animalucci degli *ordini superiori* da voi osservati nelle Infusioni bollite dopo mezz' ora fino alle due, non *preesistevano* adunque nella *materia* delle Infusioni. Non pretendo io già d' insinuare per questo, che tali *Animalucci*, o i loro *germi* non potessero *preesistere* nella *materia* dell' Infusione: quanto mai è probabile, che le sostanze animali, e vegetabili ne sieno sparse! voglio dire solamente che questi Animalucci o i loro *germi* sono probabilmente distrutti dall' *ebollizione* nelle materie, in cui si trovavano. Voi siete forse sorpreso, mio caro Collega, ch' io non dica, che e' sono sicuramente distrutti dall' ebollizione. Questo appunto è ciò ch' io non saprei sì assertivamente pronunziare intorno ad Esseri sì poco da noi conosciuti. Non sarebbe egli possibile, che il calore dell' acqua bollente, o qualunque altro equivalente, ed anche più forte, non operasse altro effetto su questi *Animalucci*, o su i loro *germi*, che disseccarli, e quindi ridurli in uno stato analogo a quello dell' uova de' *polipi a pennacchio*, che possono conservarsi *a secco* per più mesi, e de' quali ho parlato all' Art. 317. de' *Corpi Organizzati*? Io vorrei dunque, che dopo di aver fatto bollire dentro a vasi ermeticamente sigillati le differenti *materie* delle Infusioni, le lasciaste raffreddare ne' vasi medesimi, e che le osservaste dopo un tempo più o men

lun-

lungo , per sapere se i nominati Animalucci vi cominciassero a poco a poco a comparire. Questa Esperienza, che è in se semplicissima, potrebbe divenire molto istruttiva (a).

V. Veggio dalla Lettera vostra, che gli Animalucci, che chiamate di *classe media, e superiore*, e che qui dinoto con più breve espressione d'*ordini superiori*, veggio dissi, che questi *Animalucci* non possono svilupparsi nel grado 62. del Termometro reaumuriano; ma voi aggiungete, *di non avere avuta la comodità di spigner più in là le vostre ricerche su di un tal Punto*. Eppure sarebbe molto a desiderarsi, che arrivaste a determinare, almeno a un di pref-

(a) Nella Risposta fatta allora al Sig. Bonnet, in occasione che parlo del numero, ossia articolo IV., mi esprimo ne' seguenti termini „ L' Esperienza che mi proponete, celebratissimo mio Collega, l'aveva già fatta in parte, quantunque a solo oggetto di sapere, se a misura ch'io tirava, va di più a visitare i vasi sigillati ermeticamente, ed esposti all'azione del fuoco, essi davano maggior numero di Animaletti, o Animaletti più grossi. Adunque il dì 26. Settembre del 1770. esposto avendo all'ebollizione undici vasi, ruppi il sigillo ermetico a sei il giorno 9 di Ottobre, e vidi che non contenevano, che Animalucci piccolissimi. Il giorno 13. Ottobre apersi gli altri cinque vasi, e tutti cinque non albergavano, che gli stessi Animalucci piccolissimi. Appariva dunque, che il prolungamento del tempo non avea influito nel far nascere gli Animaletti più grandi.

Passo in seguito a raccontare un'altra Esperienza, che ebbe un effetto consimile, la quale qui tralascio per brevità. Nella Parte I. Capitolo III. so pur vedere, che l'allungamento del tempo non giova punto perchè nascano ne' vasi suggellati ermeticamente, e passati nel fuoco gli Animali più grandi, ossia d'ordine superiore. Quindi si ha tutto il fondamento di pensare, che il calore dell'acqua b' l'ente, od altrotalte abbia veramente distrutti i germini degli Animalucci d'ordini superiori.

presso, il grado di calore, in cui questi Animalucci possono cominciare a svilupparsi (a). Converrebbe assicurarsi non meno del grado di freddo, che questi *Animalucci* sono capaci di sostenere. Tutto ciò darebbe a noi qualche lume intorno alla costituzione particolare di questi Esseri viventi, e ci somministrerebbe de' confronti, e delle induzioni, che rischiarerebbero alcun poco questa parte sì tenebrosa del Regno animale. Egli è ben chiaro, che lo sviluppo delle Piante, e degli Animali ha sempre relazione col grado di calore necessario al moto de' loro liquidi, e allo stendimento de' loro vasi. Le Piante che prima dell'altre si sviluppano in primavera sono probabilmente quelle, i cui liquidi si mettono in movimento nel più basso grado di calore, e i cui vasi cedono di leggieri a un debolissimo impulso de' liquidi. Ci è noto che possiamo accorciare, o allungare a piacimento la durata della vita di molti Insetti, col tenerli in un'aria più o meno calda, o più o meno fredda (Corp. Organiz. Artic. 167.). Sappiamo altresì esserci degl' Insetti, che tollerar possono senza perire un freddo di 14. in 15. gradi del Termometro di Reaumur, e che quantunque sembrano pienamente gelati, rimangono tutta volta vivissimi (ibid. art. 244.). Di queste cognizioni riguardanti l'economia organica siamo debitori all' illustre Reaumur. Ho ripetuto in Gennajo del 1767. la curiosa Esperienza degli Insetti in apparenza gelati interamente: ho esposto a un freddo di dodici in tredici gradi alcune crisalidi dell' *elegante bruco del cavolo*: elleno sembravano pienissima-

men-

[a] Con altre Sperienze istituite dappoi sono giunto a fissare questo preciso grado di calore (Part. I. Capit. III.)

mente gelate; e allorchè le lasciava cadere sur un vaso di porcellana, davano quel suono stesso, che dato avrebbe una pietruzza. Ciò non ostante non erano morte, e verso la metà di Maggio la farfalla ne è uscita, e la metamorfosi delle crisalidi gelate non è stata niente più lenta di quella di molte altre crisalidi della medesima specie, che passato avevano il verno, e una parte della primavera sopra il cammino della mia Camera accanto alle crisalidi, che erano state messe alla soprammentovata tortura. Gli *Animaluzzi infusorj* chi sa, che non ci offerissero in questo genere delle varietà più sorprendenti. Converrebbe soltanto immaginare esperienze adattate per iscoprircele. L'Argomento per essere interessantissimo non può non eccitare la curiosità di un Naturalista sì illuminato, come voi siete (a).

VI. Eccomi giunto all' Articolo di vostra Lettera, che mi ha sorpreso con più piacere, e che mi fornisce più ampia materia al riflettere. Trovato avete benissimo, che i più piccini *Animali*, ossia quelli che chiamerò *Animalucci degli ordini inferiori* nascono, e sviluppansi nelle Infusioni esposte dopo un mezzo minuto fino ai dodici minuti all'azione dell'acqua bollente dentro a' vasi ermeticamente sigillati (IV.). Questo grado, e questa durata sì considerabile di calore non erano dunque stati capaci di distrug-

(a) Nella mia Risposta al Sig. Bonnet gli significai, che io provava il piacere di averlo prevenuto nell'Esperimento da lui gentilmente suggeritomi intorno al freddo, ma che mi riservava a renderlo inteso, come avessi in pronto un buon dato di fatti. Questi sono esposti al disteso nella Parte I. Capitolo V.

distruocere i *germi* di così fatti Animalucci: e voi ci mostrate a un tempo stesso, che i medesimi *Animalucci* periscono nel grado 33. ovvero 34. (a). Questo sicuramente è un fatto rilevantissimo, che non sarebbe mai stato sospettato da que' Fisici, che fatte non hanno profonde meditazioni su la natura de' *Germi*, e su i *rapporti*, che possono avere con gli *elementi*. Questa bella scoperta mi è sommaramente cara ed accetta, sembrandomi favoreggiatrice delle mie idee sopra i *Germi*. Passo a comunicarvi le Riflessioni, ch' ella mi ha fatto nascere in mente, e le sottopongo al vostro giudizio.

Voi sapete, mio caro Collega, che quanto più i corpi sono diafani, tanto meno si riscaldano ai raggi solari: siccome questi raggi vi trovano i pori più numerosi, più liberi, o più diretti, così agiscono meno su le pareti di questi pori. Il celebre Boucher attribuisce con molta ragione il freddo eccessivo, che sentesi su le più alte montagne all'estrema rarezza dell'aria, che lascia un libero passaggio ai raggi del sole, così che non possono fare una impressione sensibile su questo fluido. Non è difficile a concepirla, che potrebbero esistere corpi sì rari, sì omogenei, sì perfettamente trasparenti, che la luce o il fuoco li attraversasse per ogni parte, senza farvi la minima impressione. Debbo aggiugnere, che i corpi più densi, e più opachi diventano trasparenti, divisi che sieno in sottilissime lamine: l'oro ne è l'esempio il più insigne. I *germi* degli Animalucci degli *ordini inferiori* non potrebbero essi

an-

(a) Part. I. Capit. III.

annoverarsi fra que'corpi sì rari, sì trasparenti, che il fuoco li attraversasse, senza cagionarvi veruna alterazione? Interniamci di più in questa idea, giacchè troppo lo merita.

Veggiamo, che il Vegetabile, e l'Animale si manifestano da principio in sembianza d'una *gelatina* bianchiccia, più o meno *trasparente*. Tale è stata la forma della *Quercia* maestosa, e del possente *Rinoceronte*. Stati non sono da principio, che una goccia di *gelatina*, e meno ancora. Se dato ci fosse di risalire più alto nell'origine del Vegetabile, e dell'Animale, egli è molto probabile che li troveremmo più trasparenti eziandio. Conosciamo degl'Insetti, che sono trasparenti in tutto il tempo del loro vivere, e che in tutto quello tempo rimangono *gelatinosi*. Tali sono tutti que'piccoli Insetti, che appartengono alla Famiglia sì numerosa, e tanto singolare de' *Polipi*. Tali sono ancora gli *Animalucci* infusorj, di che parliamo presentemente. Quanto mai tutti questi Insetti deggiono essere trasparenti nel primitivo loro stato, nello stato di *germe*! Conciossiachè conservando essi in tutta la loro vita una trasparenza assai grande; non è punto da mettersi in dubbio, che dotati non fossero d'una trasparenza quasi perfetta nel primitivo loro stato. Ella è cosa degnissima de' nostri riflessi, quantunque la maggior parte non vi badi più che tanto, che tutti i Vegetabili, e tutti gli Animali partecipino a un di presso del medesimo grado di tenerezza nel primitivo loro stato, e che gli uni, e gli altri, i quali come la *Quercia*, e il *Rinoceronte*, debbono acquistare in seguito una consistenza sì grande, non abbiano da prin-

principio che quella del *polipo*. Per qual maraviglioso meccanismo la Natura li conduce ella mai al grado di consistenza, e di opacità, che è proprio alla loro specie? Quelle tenebre si addentano di più in più, giacchè noi non siamo istrutti, che de' primi *Rudimenti* della profonda Teoria dell' *Accrescimento*. Ho tentato di delineare questi Rudimenti nella Parte XI. della *Palíngenesia filosofica*, ed ho mostrato al Naturalista Filosofo come giugner potrebbe a spargere di maggior luce così grande Soggetto. I principj, che formato io aveva io stesso, son già molti anni, e mercè i quali procurato aveva di render ragione a me stesso dell' *Accrescimento*, sono stati in certa maniera confermati dalla Natura medesima. Il Sig. Hérissant ne è stato l'Interprete, e le sue belle Sperienze su l' *accrescimento* dell' *Osso*, e de' *Corpi marini* hanno accresciuta di molto la probabilità delle mie idee. Aveva egli avuta la bontà di significarmelo, ed io ho avuto il piacere di render giustizia al suo Lavoro. Il Sig. David dell'Accademia Reale delle Scienze di Rouén, eccellente Notomista, e notissimo al Pubblico per diverse sue Opere, ha ultimamente pubblicato un Libro su l' *Accrescimento* del Feto, in cui ha voluto adottare i miei principj, e stabilirli con fatti novelli. Scrivemi intorno a ciò più cose, che tanto più sono di mia piena soddisfazione, quanto che danno maggior risalto al giudizio del Sig. Hérissant, e quanto meno sperato aveva di accostarmi alla grand'Opera della Natura. Io non ho ancor ricevuto il Libro del Sig. David, ma l'aspetto quanto prima.

L' *Accrescimento* suppone la *nutrizione*: questa l'incorpora-

poramento di molte sostanze *eterogenee*, di sostanze *terree*, *oleose*, *saline* ec. Tutte queste sostanze sono *assimilate* al *teffuto organico* col magistero di questo *teffuto* medesimo. Desso è lo strumento principale dell' *assimilazione*, e conseguentemente di quella moltitudine quasi infinita di *particolari secrezioni*, che si operano in tutti i *Punti organici* del *teffuto*, e da cui l' *Accrescimento*, e l' *Induramento* del Tutto dipendono in ultimo grado. Il sangue del Pulcino è ne' primi tempi un fluido senza colore: diventa bianco da principio, poi gialliccio, e rosso in fine. Non prende colore, nè si addensa di più in più, se non se mediante l'introducimento di alimenti *terrosi*. A proporzione che *cresce* l'Animale, dee adunque perdere della primitiva sua trasparenza. Il graduale incorporamento d'una quantità di particole forestiere debbe otturare viemmaggiormente i pori, e finalmente impedire il varco alla luce.

Quando accade sommanente in grande nel *Pulcino*, è probabile che succeda infinitamente in piccolo negli *Animalucci infusorj*. Si nutrono, per la nutrizione si sviluppano, e quanto più prendono di nutrimento, tanto più scema la loro trasparenza: ma questa non si spegne mai interamente. I loro vassellini infinitamente delicati non ammettono mai particelle, che sieno bastantemente grossolane, ed eterogenee per cancellare in essi ogni trasparenza. Le particelle, che il *teffuto* si assimila, sono proporzionate alla sua estrema finezza. Quindi è, che allorchè gli *Animaluzzi* degli *ordini inferiori* restano nello stato primitivo di *Germe*, sono probabilmente d'una sì perfetta trasparenza, che la luce, o il fuoco li attraversa senza farvi im-

pres-

pressione. Potrebbe anch'essere, che i germi di questi Animalucci fossero tantò piccoli, che non ammettessero a un tempo stesso, che uno o due raggi di luce. Ma subito che quelli *Germi* cominciano a *svilupparsi*, cominciano altresì ad *assimilarsi* delle particole eterogenee: l'associazione di queste particole agli *Elementi* del tessuto tende a sminuire più o meno la trasparenza, e per conseguente a far sì; che il tessuto soggiaccia più all'impressione della *luce*, o del *fuoco*. Quivi presso a poco succede lo stesso che nell'aria, la quale dal condensarsi, e dall'impregnarsi d'atomi stranieri diventa suscettibile di un grado più grande di calore mediante l'azione della luce, o del fuoco.

Ecco, mio stimabile Collega, in qual maniera io concepisco, che i germi degli Animalucci degli *ordini inferiori* resistono al calore dell'ebollizione, e come io spiego, che questi medesimi Animalucci periscono nel solo calore di 33. in 34. gradi. La *nutrizione* cangia a poco a poco la costituzione *primitiva* di essi Animalucci, e l'incorporamento di una quantità di particole eterogenee fa che il fuoco agisca con quella efficacia, con cui non agiva prima. Gli atomi nutritivi venendo ad essere per l'incorporamento parti *costitutive* del piccolo *Essere organico*, il fuoco non saprebbe agire un po' troppo contra di essi, senza che le funzioni vitali non se ne risentissero più o meno. Ha forse nell'atmosfera degli Animalucci sì perfettamente diafani, e che si nutrono di sostanze sì rare, che possono passare pel fuoco senza perire. Saranno, se volete, *Silfi* o *Gnomi* meno immaginarj, che quelli de' Poeti. I vostri Animalucci degli *ordini inferiori* saranno *Gnomi* più reali ancora.

Q

Tut-

Tutto questo è molto analogo a quanto io ho esposto nelle cinque prime Parti della Palingenesia rispetto al Corpicciuolo *etereo*, che ho riguardato come la vera *sede dell' Anima*, e che secondo le mie idee è stato reso capace di trionfare degli sforzi del tempo, e degli elementi, affinchè conservi la *Persona* dell' Animale, e la restituisca un giorno sotto altra forma. E' cosa ben singolare, che Esperienze dirette ci facciano già conoscere degli Animalucci, che nello stato di *germi* resistono al calore dell' *ebollizione*. Questa almeno si è una piccola presunzione in favore della mia Ipotesi su la *Restituzione futura* degli Animali. Rimarrebbe l'assoggettare all'azione della *fiamma* i germi di cotali Animalucci, o a dir meglio le materie, a cui sono tramischiati. Non disperiamo di nulla, ma non tentiamo nè anche d'indovinar la Natura. Voi sapete interrogarla com' ella richiede, e a voi non lascerà di dare le migliori risposte. Non presumerete probabilmente, che il fuoco sia l'elemento naturale d' un popolo di Animalucci: molto meno voi penserete col Robinet che il fuoco non sia, che un aggregato di Animalucci; ma vi restringerete a cercare con Esperienze ben fatte quale sia il grado di calore, che alcuni Animalucci infusori possono sostenere nello stato di *germe* senza esser distrutti.

Approvo assaiissimo, che abbiate in mente di estendere le vostre Esperienze alle *uova* degl' Insetti (a). Troppo poche sono le cose, che sappiamo intorno ad esse. Le

NOVA

(a) Queste Sperienze sono esposte in dettaglio nella Parte I. Capit. IV.

uova d'un buon numero di farfalle, di scarafaggi, di mosche ec. possono somministrare abbondante materia a varie prove, i cui risultati non possono non risvegliare la curiosità dello Scrutatore della Natura. Gl' interessanti Esperimenti, onde il Sig. di Reaumur ha provato sì bene, che può allungarsi la vita dell' *embrione* nell' *uovo* sono precisamente l'inversa di quelli, che voi vi proponete di tentare su l'uova degl' Insetti. E' cosa troppo chiara, che la *vita* dell' *embrione* nell' *uovo* differisce prodigiosamente da quella dell' Animale *sviluppato*. Egli è adunque dentro all' ordine dell' economia animale, che il *germe*, o l' *embrione* possa sostenere delle situazioni, o degli accidenti, che farebbero perire l' Animale già *nato*. Se fossimo in istato di confrontare esattamente queste due *vite*, ne trarremmo de' *Risultati*, che ci illuminerebbono assai circa le Sperienze da tentarsi in questo genere, e circa gli effetti, che ne nascerebbero. Ma quanto è mai lontano, che le nostre cognizioni fisiologiche si stendano fin là! Non conosciamo il *germe*, o l' *embrione*, che per alcuni tratti i più vistosi, o a dir meglio più grossolani, e ignoriamo il maggior numero dei *rapporti*, che ha con le diverse parti, da cui è circondato dentro all' *uovo*. E quel poco anche che noi sappiamo di tutto ciò non concerne che il *pulcino*: come sperare, che la luce dell' Osservazione sia per penetrare un giorno molto avanti nell' organizzazione segreta d' un *uovo* d' Insetto, che è in certo modo infinitamente piccolo paragonato a un uovo di gallina? Qual profondo abisso non è per noi l' uovo di un Insetto? Ma qual Soggetto di Storia Naturale, di Fisica, e di Me-

taffica evvi egli mai, che non ci presenti degli abissi? Il Savio fa trascegl'ier quelli, che giudica i meno profondi, e li costringe con modesta, e rispettosa riserva.

Ho a giorni passati riletto i Capitoli VIII. e IX. della Traduzione Francese della vostra prima Dissertazione su gli *Animalucci delle Infusioni*, che uscì alla luce delle stampe nel 1765. Voi fate alla pagina 117. un raziocinio, che doveva sembrare plausibilissimo, e che voi non sospettavate allora, che sarebbe un giorno distrutto con novelle Esperienze che voi stesso avreste eseguite. Prendete a combattere con sì fatto raziocinio l'Autore delle *Lettere a un Americano*, che pretendeva senza alcuna pruova diretta, *essere necessario un calore d'una grande intensità per ajutare il nascimento di certi Animalucci*. Vi esprimete così. „ E di verità basta dare un'occhiata a que'
 „ finissimi, e sopra ogni credere delicatissimi stami, on-
 „ de è tessuta la gentil macchinetta animale, che a gui-
 „ fa di mataffina di sottil refe sta colà dentro nell' uovo
 „ aggrovigliata, e ristretta, per capir subito, quanto fa-
 „ cilmente sieno quelli soggetti ad esser rotti e squarcia-
 „ ti da un movimento intellino un po' po' fregolato: il
 „ quale se nel caso nostro è capace al riscaldarsi del flui-
 „ do di dar la morte a' microscopici Animaletti già adul-
 „ ti, e robusti, molto poi più potrà farlo, pria che ven-
 „ gano a luce, per essere ancor tenerissimi, e massima-
 „ mente dall' esser egli a ribocco accresciuto durante la
 „ bollitura. Presentemente la Natura stessa v' insegna
 però, esserci degli Animalucci, i germi, o viluppi de'
 quali reggono al calore dell' acqua *bollente*, quando all'

op-

opposito gli Animalucci provenienti da cotesti germi muojono in un calore, che non è che il 33. ovvero 34. grado (a). Questo esempio come tanti altri serve a provare quanto i raziocinj i più seducenti possono divenire ingannatori in Fisica, e quanto mai dobbiamo diffidare delle Conclusioni puramente *razionali* in materia d' Istoria Naturale, e di Fisica. Se chiesto si fossi, trenta anni fa, al più bravo Fisico dell' Europa, o al più abile Anatomico, se presunto avesse potersi moltiplicare un Animale col tagliarlo a pezzi, anzi col farlo in tritoli, pensate voi, mio degno Collega, che questo Fisico, o questo Anatomico non avrebbe trovato cento buone ragioni per provare l'impossibilità del fatto; e si sarebbe egli trovato alcuno Anatomico, che tentato avesse di combattere queste ragioni? Che risposto avrebbe altresì quell' Anatomico interrogato, se pensasse potere esistere un Animale, capace d'essere rovesciato come un *quanto*, senza lasciar di vivere, di crescere, e moltiplicare? Nulla evvi di più acconcio quanto simili scoperte per ispirarci la più giusta diffidenza per le nostre Opinioni, e per somministrarci le più alte idee dell'immensa fecondità nell' operare della Natura. Cotesta riflessione egualmente morale, che logica mi ha occupato sovente ne' miei Libri. Ho procurato d'imprimerla fortemente nell' anima de' miei Lettori. Ne era tutto pieno componendo le Parti XII. e XIII. della *Palingenesia*, dove prendeva a mostrare *quali sono i limiti, e l'imperfezione naturale delle nostre Cognizioni*. Quanto.

Q 3

ho

(a) Veggasi su tal proposito la Parte I. Capitolo IV.

ho io esposto intorno a questo ampio argomento è cosa ben piccola relativamente a quanto avrebbe potuto dire uno Scrittore più dotto, e più illuminato di me: ma ne ho detto abbastanza per il principale mio scopo, e per dar molto a pensare a que' Lettori, che son capaci di tener dietro a così fatte Meditazioni.

Del rimanente saprete forse, che il fu Abbate Lignac, prima Prete dell'Oratorio, era l'Autore delle *Lettere a un Americano* da voi confutate in occasione della Critica, che fa al Needham. Mi era paruto che il Reaumur stimasse assai l'Opera del suo buon Amico Lignac. Me l'aveva mandata per parte dell'Autore, e con molta premura mi aveva invitato a leggerla. La sua maniera di scrivere non mi piacque, e vidi che criticava con poco riguardo i Signori Buffon, e Needham. Mi accorsi ciò non ostante, che in molte cose sembrava aver ragione, ma che non era abbastanza nè Filosofo, nè Osservatore per trattare superiormente simili Argomenti. Parvemi, che la sua *Teologia* guastasse la buona Filosofia. Alcuni anni appresso il medesimo Abbate di Lignac intraprese la confutazione di diversi Libri di Metafisica, e segnatamente di quel *Saggio di Psicologia*, di cui voi mi chiedevate un giorno l'Autore. Posso assicurarvi, che il Confutatore non aveva inteso cotesto *Saggio*: quasi tutte le sue Obbiezioni danno in falso. Egli criminalizza quà, e là il suo Autore d'una maniera inescusabile; e quello che è più strano gli mette in bocca la *Confessione di Fede* la più assurda, e la più opposta ai sentimenti di questo Autore. Fa egli di più; stampa questa stravagante

Con-

Confessione di Fede in caratteri italiani, quasi che fossero le proprie espressioni del Psicologo. La Confutazione dell' Abbate di Lignac è intitolata: *La Testimonianza del senso intimo, e dell' Esperienza, opposta alla fede profana, e ridicola de' Fatalisti moderni*, in 3. Vol. in 12. Mette adunque il *Psicologo* tra' Fatalisti moderni, *la cui fede è profana, e ridicola*. A quel ch'io sappia il *Psicologo* sì mal trattato non si è mai curato di rispondere al suo ardente, e sconsigliato Avversario: pensato avrà senza fallo, che aveva da impiegare meglio il suo tempo, e che il suo *Saggio* non scandalizzerebbe coloro, che sono atti a vedere a fondo i principj astratti, che gli servono di base. Che avrebbe d'altronde risposto a un Critico, che dimenticava se stesso a segno di farlo complice in certo modo del detestabile parricidio di Damiens? Quelli che pienamente conoscono il *Psicologo* fanno che aveva perdonato di buon cuore i mostruosi errori al suo Critico, ed io lo so meglio degli altri. Che odiosa maniera si è quella di confutare un Autore coll'attaccarlo con conseguenze, la cui latitudine si stende a piacimento delle intenzioni del Critico! (a)

Q 4

Ri-

(a) Più d'una volta ho sentito fare qualche rimprovero al Sig. Bonnet, che alcuni de' più rilevanti suoi principj di Metafisica gli abbia egli presi dal *Saggio di Psicologia* di Autore anonimo. La maniera forte, con cui egli qui difende detto *Saggio* di Psicologia, e il *Psicologo* stesso, e l'espressioni parzialissime che usa in difenderlo, mi lusingo che lascino abbastanza vedere chi sia l'Autore di un tal Libro. Quantunque io mi trovi a lutto di tutto, non posso spiegarvi di più. Posso bene assicurare i miei Lettori, che l'Autore del *Saggio* di Psicologia non rivendicherà mai i pretesi plagj, che taluno ha rimproverati al Filosofo di Gine.

Ritorno alla trasparenza originale degli Esseri organizzati, su la quale i vostri Animalucci degli ordini inferiori mi hanno data occasione di riflettere. Veduto avete nel Capitolo IX. del Tomo I. delle mie *Considerazioni sopra i Corpi Organizzati* il Compendio delle scoperte dell' Haller sul Pulcino, e i diversi *Risultati*, che mi è paruto che derivin da esse immediatamente. Quelle scoperte, che hanno perfezionato di molto le nostre Cognizioni intorno alla *Generazione*, vengono a comporre una serie di fatti, che ho disposti sotto un cert'ordine per presentarli allo spirito con più precisione, e nettezza. Ecco l'esposizione del secondo fatto. *Le parti solide del pulcino sono da principio fluide. Cotal fluido si condensa a poco a poco, e fassi una gelatina. Le ossa medesime passano successivamente per questo stato di fluidità, e di gelatina. Nel giorno settimo della covatura le cartilagini sono anche gelatinose. Il cervello non è all'ottavo giorno, che un'acqua trasparente, e senza dubbio organizzata. Ciò non ostante il feto regge già le sue membra ec.... I vasi divenuti più larghi ammettono molecole gommose, albuminose, viscoso, che si attraggono vicinmaggiormente. Quanto più cresce la prossimità degli elementi, tanto più acquista di forze l'attrazione. Per tal modo il fluido organizzato condotto viene per gradi alla*

mu-

vra; perchè so di scienza certa, che non li ha mai commessi, e che se avesse potuto commetterli, li avrebbe confessati di buona fede. So altresì con pari certezza, che il nostro Autore è ben lontano dall'adottare tutte le idee del Saggio di Psicologia. Ne ha anzi impugnate alcune, e gli duole di non avere estesa la critica sopra Argomenti più importanti del medesimo Libro.

mucofità. Diventa membrana, cartilagine, osso per gradi impercettibili, senza mistura di alcuna parte novella.

Vedete ancora l'esposizione del terzo fatto, che stabilisce sì bene la trasparenza primordiale delle parti solide del germe. *Nel sesto giorno solamente si rende visibile il polmone. Allora egli ha dieci centesimi di pollice di lunghezza. Con quattro di tai centesimi sarebbe stato visibile, se non fosse stato trasparente. Il segato è più grande altresì quando comincia a farsi vedere. Se non è adunque prima visibile, ciò nasce unicamente per la sua trasparenza. Dalla trasparenza mucosa alla bianchezza non vi passa, che un grado, e la semplice evaporazione basta a produrlo..... Il bianco è adunque il primo colore dell'Animale; e la trasparenza mucosa sembra costituire il suo primo stato ec. ec.*

Vedete finalmente ciò che io dico dopo sopra gl' integumenti, che a principio sono di tale trasparenza, che non impediscono punto lo scoprir le parti che vestono, così che sembrano esser nude nell'esteriore dell'Animale ec. ec. Sembra dunque bastantemente provato, che la *fluidità*, e la *trasparenza* costituiscono lo stato primiero dell'Animale. Ho avuta premura di avvertire in più d'un luogo, che questa *fluidità* non è che una *semplice apparenza*, e che essa non denotà che l'estrema delicatezza, o la prodigiosa finezza di un *tessuto* già tutto organizzato. Ora se i *solidi* sono originalmente sì fini, sì trasparenti nel pulcino, quanto lo devono esser di più ne' nostri Animalucci infusori, i quali essendo interamente sviluppati non sono ancora che goccioline infinitamente piccole d'una gelatina più o meno trasparente! Quindi per conservar gli Esseri
or-

organizzati, per sottrarli all'urto degli Elementi null' altro vi si richiedeva se non se l'accrescere di più in più la loro picciolezza, e la loro trasparenza. Cotelli Animalucci degli *ordini inferiori*, che sembrati vi sono d'una sì prodigiosa picciolezza, e che secondo voi *hanno cogli Animalucci degli ordini superiori quella proporzione, che le formiche alle balene, e ai cavalli marini*; tali Animalucci, io dico, sono probabilmente eglino stessi come balene relativamente ad affaissimi altri Animalucci infinitesimali, cui i migliori nostri microscopi non metteran forse mai a portata d'esser veduti. Ignoriamo, e verosimilmente ignoreremo sempre su questa terra gli *ultimi termini* della divisione della materia organizzata. Lo diceva altrove, non iscopriamo, che le *Cordeliere* del Mondo microscopico; che sono adunque le *salpaje* di un simil mondo?

Il celebre Lambert dell'Accademia di Prussia, la cui bell'Opera sul *Sistema del Mondo* è sì piena di vedute profonde, e originali, ci fa sentire con molta forza quanto il nostro *Sistema solare* sia più ricco di Comete di quello si sarebbe creduto. Prova egli con molta probabilità, che il nostro sole presiede ai movimenti di molte migliaia, anzi di molti milioni di questi gran corpi aggirantisi attorno di lui in differenti periodi, e in orbite, le cui inclinazioni, e posizioni relative sono state indefinitamente variate. Dimostra come il grande Autore dell'Universo ha moltiplicati questi corpi planetarj secondo una proporzione relativa agli spazi, che dovevano riempire, acciocchè la *popolazione* dell'Universo fosse la più grande, che era possibile, senza sconcertar l'armonia delle sfere

ce-

celesti. Ma avrete caro di sentirlo lui stesso, o il suo Editore (a). „ Se siamo persuasi, dice egli (b), che tutto è „ fatto con disegno, che tutto è connesso, che il Mondo „ è l'espressione degli attributi di Dio, saremo portati „ a credere, che tutti i Globi sono abitati, e che tutto „ lo spazio dell' Universo è sì pieno di Globi quanto lo „ poteva essere. Noi non potremo risolverci a lasciar de' „ voti, e delle lacune in un'Opera sì perfetta. In tutti „ i luoghi dove sono punti di vista noi porremo degli Osservatori, e delle Persone, che osservano. Non veggiamo noi già su la terra tutto pieno di vita, e di moto, e la Natura per tutto occupata a fecondare, ad organizzare, ad animar la materia? In un granello di sabbia, in una goccia d'acqua scorgiamo de' mondi, e degli abitatori: eppure i migliori nostri microscopj non ci mostrano che le balene, e gli elefanti di questi mondi. Sono ben lontani di arrivare fino agl' Insetti. E vorremmo noi dunque, che tutti questi smisurati corpi, che nuotano con noi attorno al sole, e che ne ricevono come noi la luce, e il calor vitale, fossero vuoti, e spopolati? Io non conosco veruna Opinione più irragionevole, nè più indegna di un Essere che pensa.

E' adunque stato in grazia di questa intenzione sì benefica di accrescere il più che era possibile la popolazione dell'universo, che il supremo Architetto ha seminato de'

cor-

(a) Il Sig. Lambert aveva pubblicato in Tedesco alcune *Lettere cosmologiche*, che un Editore Francese ha pubblicate col titolo di *Sistema del Mondo*. Nota dello stesso Sig. Bonnet.

(b) Capit. III., pag. 24., e 25.

corpicelli viventi nelle più piccole parti della materia, come ha seminato de' Pianeti, e delle Comete nelle Pianure immense del Cielo. E perchè tutto doveva essere calcolato relativamente allo spazio, e al tempo, entrava nell'ordine della SAPIENZA, che de' corpicelli viventi di un' estrema picciolezza, e che non campano che alcuni giorni, o solamente alcune ore, fossero infinitamente più moltiplicati, che quelle gran masse organizzate, che occupano molto luogo, consumano prodigiosamente, e vivono anni, e secoli ancora. Ritornato sono più d'una volta a questa prodigiosa moltiplicazione degli *Efferi senzienti*; e compiaciuto mi sono di farla risguardare qual fatto il più toccante di quella Bontà adorabile, che ha chiamate ad esistere tante migliaia di picciole creature viventi. Quanto mai questo spettacolo ci rapisce, e quanto lo fa più ancora, allorchè si contempla cogli occhi della *Palingenesia*, e che veggonsi queste migliaia di picciolissimi viventi, che sembrano non darli a divedere, che per disparire un momento appresso, conservarsi dentro a *germi*, che non possono perire, per ricomparire un giorno sotto altro aspetto, ed esser partecipi della immortalità! Oh mio caro Collega, quelli che sdegnano idee sì interessanti, consultin di grazia un momento il lor cuore, ed interrogchino se medesimi, se non è proprio dell'Essenza della Sovrana Bontà l'aver moltiplicato all'infinito il numero dei felici, e l'averli chiamati ad una Felicità, che non dee mai finire?

Fa d'uopo ch'io vi citi ancora un passo del Sig.

Lam-

Lambert „ Siamo noi veramente sicuri, dice egli (a) che „ il fuoco non abbia gl' invisibili suoi Abitatori , i corpi „ de' quali sieno fatti di *asbesto* , o di tale altra sostanza „ impenetrabile alla fiamma “? Egli è per cercare di render probabile la popolazione delle Comete, che l' Autore così interroga il suo Lettore. Quindi aggiugne egli immediatamente dopo. „ Diciamo che la natura degli Esseri, che popolano le Comete ci è sconosciuta, ma non „ neghiamo la loro esistenza, molto meno la loro possibilità.

Io certamente non negherò, che il fuoco *possa avere i suoi abitatori*. Quanto ho io esposto qui sopra intorno alla costituzione particolare de' vostri Animalucci degli *ordini inferiori* giova molto a concepire la possibilità della cosa: ma in vece di supporli fatti d'*asbesto* , o d'*amianto* preferirei di supporli formati d' una sostanza sì rara , sì diadana, che il fuoco potesse attraversarli senza punto alterarli. Non provo adunque veruna fatica nel concepire, che il sole, e le stelle possano essere abitati, e a me pare che l'ingegnoso Fontenelle non doveva limitare il suo *perchè* nè? ai Pianeti. „ Dopo Mercurio, dice egli alla „ sua Marchesa, voi sapete che si trova il sole. Non vi è „ mezzo di mettervi degli Abitatori. Il *perchè* nè? qui „ vi ci manca. Giudichiamo dalla terra che è abitata, „ che gli altri Corpi della medesima specie che lei, deg „ giano esserlo altresì; ma il sole non è un corpo della „ medesima specie della terra, nè degli altri Pianeti „ „ ... Con-

[a] *Sistema del Mondo*, pag. 32. 33.

..... Conchiude in fine il nostro Filosofo; „ che che „ possa essere il sole, non sembra punto adatto ad essere „ abitato “ (a). Ed io seguito a dire, *perchè no?* Prenderem noi la debolissima nostra cognizione della Natura per la misura delle *possibilità fisiche*? Pretenderemo noi di rinchiuder l'oceano dentro a un guscio di nocciuola? Le curiose vostre scoperte non ci fanno già vedere de' piccolissimi Esseri animati, che reggono al calore dell'acqua bollente? E quanto mai il campo di tutte le nostre Sperienze è ristretto? Il grande Hughens ragionava meglio di Fontenelle su gli Abitatori del sole. „ Dee crederli come co- „ sa sicurissima, diceva questo illustre Astronomo ne' *suoi* „ *Mondi*, pag. 243., che nel sole siavi un calore sì grande, e un ardor sì cocente, ch' egli è assolutamente impossibile che niente di somigliante a' nostri corpi ci possa vivere, e restare un momento. Quindi uopo sarebbe „ concepire qualche altra specie di Animali, differentissimi, ma di natura da quelli, che abbiamo veduto, o che sapremmo pensare; cosa impossibile a indovinarsi per conghietture “. Hughens non ragionava sì direttamente su gli Abitatori de' Pianeti, e un Lettor giudizioso si maraviglia a tutta ragione, che fatti li abbia cotanto simili a quei della terra. Non può dimenticarsi delle *Analogie terrestri*, e la sua Logica su di un tal Punto è la cosa la più strana del mondo. Quella di Fontenelle è migliore. Sapete voi, mio degno Collega, ch' io non dispero di viaggiare un giorno con voi nel sole? Allora il *perchè no?* avrà

[a] Ne' suoi *Mondi*; Opere di Fontenelle, T. II., pag. 117. ec. 120. Parigi 1742.

avrà bene altra forza. Scordato non vi siete di quel *corpo eterico e incorruttibile*, che ci è riserbato secondo la mia piccola Ipotesi: tenete quasi per certo, che il sole non lo abbrucierà, in quel modo che la fornace del Re d' Affirria non bruciò il corpo de' Giovani Ebrei. I *Mondi* sono la mia passione; io ci passeggiavo sovente in idea. Condannerei volentieri i detrattori di così bella Filosofia a non metterci mai il piede. Vedete, vi priego, come appetiscono la Creazione? Quanto a me, io veggio de' *Mondi* per tutto, e in questi *Mondi* delle infinità di Creature viventi, che celebrano alla loro maniera le ineffabili liberalità del Benefattore dell' Universo. Ascolto questo concerto di lodi ripetersi in tutte le Sfere celestiali, e oso unire i miei deboli accenti a questa Musica maestosa. In fine dove non veggio io de' *Mondi*? Ne scorgo per fino in una gocciola di liquore, e la mia immaginazione rimane egualmente confusa dall' infinitamente picciolo, e dall' infinitamente grande.

VII. Voi dunque eravate senz' altro incamminato, mio degno Collega, ad intraprendere su le *Semenze vegetabili* esposte all' azione del fuoco le medesime Ricerche che fatto avevate su gli *Animalucci*. Desiderava fortemente, che tentaste simili confronti tra i due Regni, e ve lo aveva già scritto. La vostra Lettera mi offre interessanti Risultati, su' quali passo ad occuparmi alcun poco.

Non mi sorprende, che il *formento nero*, e il *grano turco* abbiano germogliato ne' vasi chiusi ermeticamente, e che ben presto lasciato abbiano di farlo (a). La piccola
quan-

(a) Questa Esperienza con altre ben molte concernenti

quantità d'aria chiusa ne' vasi baltava ai primi sviluppiamenti della *piantina*, ma non era baltante per operarne dei maggiori. Una sì piccola atmosfera doveva ben presto restar di troppo ingombrata dai vapori, e dalle esalazioni più o meno nocive alle piccole piante. Tutto ciò che *vegeta* esige che l'aria circostante possa rinnovellarsi di tempo in tempo. Cotal bisogno d'aria recente si fa ancor più sentire ne' Vegetabili degli ordini superiori, che in quelli degli ordini molto inferiori. Concepisco che le *Musse* vegeterebbono meglio dentro a' vasi chiusi ermeticamente, di quello faceessero i *legumi*, e sopra tutto le *piante legnose*. Quanto più il Vegetabile s'innalza nella scala dell' *Organizzazione*, tanto più la sua *vita* è complicata; ella' è unita a maggior numero di condizioni, e di condizioni più variate.

VIII. Risulta per le vostre prime Sperienze su le Sementi vegetabili esposte all' azione dell' acqua bollente dentro a' vasi ermeticamente suggellati, che due minuti di *bollitura* non hanno impedito il *germogliare*; ma che questo si è tolto allorchè le sementi sono state esposte allo stesso calore per due minuti e mezzo (a) E' cosa molto rimarcabile, che un mezzo minuto di più abbia impedito il *germogliamento*. Cotal fatto mostra assai bene quanto il tempo, in cui dura il cimento, influisca su l'economia vegetabile.

Non avete osservato a questo proposito veruna differenza-

il nascere delle sementi vegetabili ne' vasi chiusi si trova nell' Opuscolo intitolato: *Osservazioni, e Sperienze intorno agli Animali, e ai Vegetabili chiusi nell' aria*.

(a) Patt. I. Capit. IV.

renza tra le semenze de' vasi chiusi ermeticamente, e quelle de' vasi aperti. Le une, e le altre non hanno dato verun segno di *germogliamento* allora quando si è spinta la pruova al di sopra di due minuti. Ciò doveva succedere, subito che vi eravate assicurato, che le semenze possono germogliare ne' vasi chiusi col sigillo ermetico (VII). La chiusura ermetica era dunque riguardo a ciò una circostanza indifferente.

Voi fate osservare, che il *tempo* necessario al *germogliare* è stato proporzionato alla durata del cimento. Quanto è stata più breve cotal *durata*, tanto maggiormente il germogliare si è accelerato. Il risultato era facile a prevedersi. Cotal grado eccessivo di calore non essendo favorevole alla *vegetazione*, era ben naturale che questa venisse ritardata in quelle semenze, che sofferto lo avevano per un tempo più lungo.

Era anche nell'ordine della vegetazione, che voi vedeste germogliare maggior numero di Piante ne' vasi aperti, che ne' chiusi ermeticamente. Le une, e l'altre erano esposti, gli è vero, al medesimo grado di calore, ma l'aria ne' vasi aperti poteva rinnovarsi ec. (VII). Le piante di questi vasi potevano dunque continuare a vegetare, e quelle degli altri vasi dovevano lasciar ben presto di farlo. E questo appunto voi avete veduto.

IX. Voi deducete da tutte queste Sperienze un Risultato generale, e comparativo: dite, “ che non succede nelle *semenze vegetabili*, come negli *Animalucci*; „ che riguardo a questi ultimi, quanto più la prova del „ calore si allunga, tanto più il loro nascere è pronto, e

R

„ nu-

„ numerofo ; e che parlando delle prime succede precisa-
 „ mente il contrario “. Il Siftema organico dell' *Animale*
 differifce di molto da quello del *Vegetabile*. Le leggi dell'
 uno non fono quelle dell' altro. Il *principio* del moto de'
 liquidi non è il medefimo in tutti e due. Non fi nutro-
 no alla fteffa maniera. Il loro nafcere, e il loro fvilup-
 parfi non fono fottopofti alle medefime condizioni ec. Ve-
 ro è che fcopriamo gran numero di analogie tra l' Ani-
 male, e il Vegetabile: ne ho parlato al diltetto nella Par-
 te X. della *Contemplazione della Natura*; ma nel mezzo
 di tante fomiglianze quante diffomiglianze non vi fono al-
 tresì ! Non è ancora venuto il tempo da potere fpignere
 il parallelo fin dove può andare: le Offervazioni, e gli
 Elperimenti non fono ftati fino adeffo moltiplicati, e di-
 verficati ballantemente. Si può dire non effere che un
 giorno, da che offerviamo, e fperimentiamo; eppure que-
 fto giorno di quante impenfate Verità non ci è ftato cor-
 tefe ! Ignoriamo ancora il *carattere*, che effenzialmente di-
 ftingue l' Animale dal Vegetabile. Penfo di avere ben
 diicuffo un tal Punto intereffante nell' ultimo Capitolo
 della Parte X. della *Contemplazione*. “ La materia orga-
 „ nizzata, diceva io, ha ricevuto un numero quafi infi-
 „ nito di modificazioni diverfe, e tutte fono graduate co-
 „ me i colori di un prifma. Facciamo dei punti full' im-
 „ magine, vi tiriamo delle linee, e chiamiamo ciò *fare*
 „ *dei generi, e delle claffi*, fenza riflettere che non ci ac-
 „ corgiamo che delle tinte dominanti, e che le gradua-
 „ zioni delicate ci sfuggono. Le Piante, e gli Animali
 „ non fono dunque che modificazioni della materia orga-
 „ niz-

„ nizzata. Partecipano le une, e gli altri di una medesima essenza, e l' *attributo distintivo* ci è sconosciuto “.

L' Animale preso ha il nome dall' *anima*, che noi risguardiamo come il segreto principio de' suoi movimenti. Giudichiamo dell' essenza di quell' anima per la maggiore, o minore analogia, che ha l' Animale con l' Uomo. Tratterebbessì adunque di sapere a qual *grado* preciso d' organizzazione termina la capacità d' essere animato, o ciò che è lo stesso, quale si è il grado, o se vogliamo la specie di organizzazione, alla quale un' anima non saprebbe essere *unita* per comporre con lei quel *Tutto*, quella sorta di *Unità*, che noi chiamiamo un *Essere-misto*. Di fatto se in qualità d' *Esser fisico* l' Animale differisce *essenzialmente* dal Vegetabile, ciò deve essere dalla parte della sua organizzazione, che costituisce propriamente la sua *Animalità fisica*. I *nervi* sono quella parte d' organizzazione animale, per cui l' Animale sembra essere più *Animale*. E' per lo ministero de' *nervi*, che l' anima *sente*, ed *agisce*. Sono per così dire l' *Intermedio* tra l' anima, e il corpo. Col mezzo loro l' anima riceve le impressioni degli Oggetti, per mezzo loro ella agisce su le membra, e mediante le membra sopra una moltitudine di Oggetti diversi. Non concepiamo, che un' anima dovesse andare *unita* a una porzione di materia *organizzata*, la quale non le comunicasse alcuna impressione, e concepiamo benissimo, che ogni porzione di materia organica dotata di *nervi*, o di altra cosa analoga esser possa la *sede* dell' *anima*. Non abbiamo ancora scoperto *veraci nervi* nel *Vegetabile*: questa però non è una ragione di pensare, che esso ne sia

totalmente privo, o che non vi si trovi qualche cosa di analogo ai *nervi*. Avete già letto quanto ho esposto intorno a ciò nei Capitoli XXX., XXXI. della Parte X. della *Contemplazione della Natura*, e nella Parte IV. della *Palingenesia*: nulla ho da aggiugnervi (a).

X.

(a) Non possono essere più profonde, nè più logiche le Riflessioni di questo Articolo su le discrepanze tra i due Regni, Vegetabile, ed Animale, in grazia delle quali discrepanze cerca l'Autore d'insinuare come non sia da stupire, se per ragione del fuoco gli Animali infusorj, e i Vegetabili vanno soggetti ad accidenti totalmente diversi. Pure emmi paruto che tale diversità di accidenti si possa intendere, e spiegar comodamente senza ricorrere al divario che passa tra que' due Regni. Lo scriveva al Bonnet nel seguente paragrafo di Lettera. " Quando io vi diceva nel paragrafo IX della mia Lettera, *che non succede nelle semenze vegetabili, come negli Animalucci; che riguardo a questi ultimi, quanto più la prova del calore si allunga, tanto più il loro nascere è pronto, e numeroso, e che parlando delle prime succede precisamente il contrario*, io non faceva, che semplicemente raccontarvi un fatto. Volendo spiegare il quale, ecco qual partito abbraccierei, senza aver ricorso alla differenza tra i Vegetabili, e gli Animali. L'azione del fuoco spinta molto a lungo impedisce il nascimento de' semi vegetabili, e degli Animalucci infusorj. Questo rimane già provato per le mie proprie Sperienze. Se accade adunque, che dopo alcun tempo le Infusioni aperte si riempiano d'ogni sorta di Animalucci, questi Animalucci deono i loro natali non già a que' germi, che sentita hanno lungamente l'azione del fuoco, ma a quelli bensì, che dopo il raffreddamento sono caduti nelle Infusioni. Gli Animalucci adunque ci nascono, perchè sopravvenuti sono germini novelli, lo che non succedendo nelle semenze vegetabili, non è a maravigliare, se le passate pel fuoco non germinano punto. Per altro, se a quel modo, che nuotano verosimilmente nell'aria i germi degli Animalucci, ci nuotassero pure i semi vegetabili, non v'ha dubbio, che non si avesse il nascere delle Piante, come si ha quello degli Animalucci ".

Il Sig. Bonnet è entrato nel mio sentimento. " Io mi

X. Se le Conghietture, che ho azzardato su gli Animalucci degli *ordini inferiori* (Art. VI. di questa Lettera) hanno qualche probabilità, ci dee parere più sorprendente, che delle *semenze vegetabili* soffrano il calore della sabbia riscaldata al grado 68, e 80, senza perdere la facoltà del *germogliare*, di quello che a noi lo pajà che i *germi* degli Animalucci possano svilupparsi nel calore dell' ebollizione. Ma perchè questi germi a noi sembrano incomparabilmente più delicati, che quelli, che si rinchiudono nelle semenze, quindi la nostra sorpresa cresce a proporzione dell' accrescimento della delicatezza dei *Tutti organizzati*, su cui tentiamo queste pruove. E' ciò non ostante questo accrescimento di delicatezza dei Tessuti organizzati, che secondo le mie idee può meglio sottrarli all' azione struggitrice del fuoco. Un *germe* di *fava* è qualche cosa di assai grossolano relativamente a un *germe* di *Animaluzzo*. Il germe di fava dovrebbe adunque soffrire assai più di più dall' azione del fuoco, presentando esso a questo elemento parti più grossolane, e contro le quali è maggiore il suo potere. Ma non conosciamo abbastanza ciò che costituisce la *vita* nel germe dell' Animaluzzo, e nella Pianta, per essere in istato di dare un solido giudicio

R 3

zio

„ sottoscrivo, così mi rispondeva egli, alla vostra Riflessione intorno la differenza, che si osserva tra le *semenze vegetabili*, e gli *Animalucci*, che sono stati esposti per un tempo più o men lungo al calore dell' ebollizione. Parmi, che siate fondatissimo a dire, che gli Animalucci d'ordini superiori che si sviluppano dopo che le Infusioni hanno bollito, non provengono da que' germi, che sofferto hanno un così forte calore, ma da quegli altri, che apparentemente sono calati dall' aria nel vaso aperto, dopo il raffreddamento dell' Infusione “.

zio intorno a simili cose. Esser vi possono compensazioni tali da una parte, e dall'altra, che se ci fossero cognite la nostra sorpresa ridurrebbesi a zero. Attenghiamci attualmente ai fatti. Sappiamo per le vostre Sperienze, e per quelle del Sig. Duhamel esserci delle *semenze vegetabili*, che non perdono la virtù del *germogliare* nel grado 80., ed anche 90. del Termometro Réaumuriano. Il Senegal non è sprovvisto di Vegetabili: il Termometro vi si arresta sovente all'ombra al grado 40., ed anche 45.: lo che dà pel calore diretto del sole 80., ovvero 90. gradi, secondo le Sperienze del Presidente Bon, della Società di Montpellier. Ecco adunque de' Vegetabili, che la Natura fa crescere in un grado di calore d'affai superiore a quello di ogni altro clima. Ma la vostra rena riscaldata del continuo al grado 80. era un piccolo Senegal, il cui calore era più costante, e non ammetteva le naturali vicissitudini del giorno, e della notte, che hanno luogo ne' climi più caldi, e che alleggiano le Piante ec. Dobbiamo però convenire, che il calore di 80. gradi, che voi avete fatto sentire alle diverse vostre semenze non è stato loro favorevole, avendone voi veduto germogliare una sola in tal grado (a); nel tempo che sviluppate si sono mi-
glia-

(a) Questo è verissimo parlando de' primi Risultati da me mandati al Bonnet; e la sola semenza, che germogliò, dopo di aver sofferto il grado ottantesimo di calore, fu un granello di fava. Ma qualche altra semenza delle molte che in appresso esposi al medesimo grado di fuoco, non fu nel vegetare da meno delle fave. Veggasi la Parte I. Cap. IV. Vuolsi solamente avvisare, che l'arena, entro cui faceva riscaldar le semenze, non rimaneva *riscaldata del continuo al grado 80.*, come suppone il Bonnet, probabilmente per non

gliaja di Animalucci nel calore dell' acqua *bollente*. Questo mi fa nascere alcune Riflessioni intorno alla *Vegetazione*.

Qualunque sia la meccanica segreta della *Vegetazione*, certa cosa è, che l' ultimo suo effetto è di stendere la Pianta in tutti i sensi, e di accrescere a un tempo stesso la sua massa. Ho tentato di penetrare il segreto di questa meccanica nel Capitolo VII. della Parte VII. della *Contemplazione della Natura*: ho sviluppati alquanto di più i miei Principj su questo oscuro Soggetto nella Parte XI. della *Palingenesia*. Diceva: “ l' estensione della fibra „ suppone, che i suoi elementi possano cangiare posizione „ rispettiva, che possano allontanarsi più o meno gli uni „ dagli altri: ma questo allontanamento ha i suoi limiti, „ e questi limiti sono quelli dell' accrescimento “.

Se supponiamo adunque, che gli *elementi* della fibra vegetabile sieno uniti mediante una specie di *glutine*, che permette loro di idrucciolare più facilmente l' uno sopra dell' altro, e di allontanarsi da se più o meno; noi concepiremo, che un calore di 80. in 90. gradi dee tendere a condensare, o a coagulare di più in più questo glutine, e per tal modo a sminuire, od anche a distruggere il suo agire. “ Il glutine vegetabile, ed animale, diceva nella „ *Palingenesia*, Parte XI., è il *vincolo* naturale di tutte „ le Parti sì *primordiali*, che *straniere*. Cotal glutine me-

R 4

„ ri-

essermi io spiegato nel racconto che gliene feci, ma concepito che aveva per successivi crescenti gradi il calore dell' acqua bollente, ossia l' ottantesimo grado circa, di subito levava via le semenze [*ibid*]. Questo però non pregiudica niente alle sentatissime Riflessioni su la *Vegetazione*, che fa dopo l' Autore.

„ rita la più grande attenzione: esso è senza fallo la miera principale della materia *assimilativa*, o *nutritiva* „ delle Piante, e degli Animali “. Quale adunque esser non debbe la prodigiosa finezza del *glutine animale* ne' nostri Animalucci degli ordini inferiori !

A misura, che la *Piantina* riceve succhi novelli, ne evacua il superfluo per le vie della *traspirazione* sensibile, o insensibile. La traspirazione si opera col ministero di piccoli vasi *escretorj*, l'azione de' quali modera più o meno l'*escrezione*. Un certo grado di calore è necessario a cotal sorta di *escrezione*. Se il calore è troppo grande, la quantità della parte evacuata non è più in proporzione con quella della parte attratta, e che deve essere preparata con più o meno lentezza nelle viscere. L'eccesso della *traspirazione* indebolisce viemmaggiormente la Pianta, condensa di più in più i liquidi, dissecca i vasi, ristringe i diametri, e toglie finalmente la Circolazione.

I Vegetabili, che deono traspirar poco, farebbero quelli senza dubbio, che soffrirebbero più, messi a cimenti simili a quelli, a cui avete sottoposte le vostre semenze vegetabili. Tali sono per cagion d' esempio gli Alberi *sempre verdi*. Sapete già che il celebre Hales ha provato, che questi Alberi traspirano assai meno degli altri. Il loro *succhio* pare più viscoso ; e conseguentemente ha maggior disposizione a condensarsi, o a coagularsi dal calore.

Ho fatto osservare nell' Articolo 168. de' *Corpi Organizzati*, che ignoriamo ancora quale sia la *potenza*, che segretamente presiede ai movimenti del succhio. Cotal *potenza* non risiede unicamente nelle *foglie*. Il *lagrimar* delle

le

le viti ne somministra una prova fortissima. I ramicelli, che a bella posta io aveva fatti seccare, e che non fucciavano più il *liquor colorato*, cui altri ramicelli ancor verdi, e sfogliati fucciavan sì bene; questi ramicelli, io dico, mostrano abbastanza, che i mori del succhio dipendono da un' azione segreta de' vasi, che cessa interamente al seccarsi di questi. Il grado 80., ovvero 90. di calore non basta apparentemente in tutti i Vegetabili per produrvi un perfetto disseccamento. Vi sono adunque de' Vegetabili, che si sviluppano fino a un certo segno in questo grado sì considerabile di calore. Queste curiose Esperienze meritano sicuramente d'esser ripetute, estese, e variate assai più di quello, che si è fatto fino ad ora; e voi siete tutto il caso di farlo.

Finalmente l' eccesso del calore tende ad alterar più o meno le *qualità primitive* del succhio della Pianta; e le grandi alterazioni, che allora possono ad esse sopravvenire, sono la cagione naturalissima della morte della Pianta. Gli antichi Fisici avrebbero detto, che un eccessivo calore toglie l' *umido radicale* alla Pianta. Costesta espressione non è più di moda presso i Moderni. Le si potrebbe dare ciò non ostante un senso ragionevolissimo.

XI. Le vostre Sperienze su le *Muffe* hanno eccitata moltissimo la mia curiosità. Subito che queste piccole Piantate non vegetano ne' vasi serrati ermeticamente, ed esposti all' azione del fuoco, è probabilissimo, che quelle, che veduto avete nascere sì numerosamente su le materie *vegetabili* bollite da mezz' ora fino alle due, e rimaste sempre scoperte, abbiano avuta origine dall' aria. I semi di que-

queste Piantine sono d' una sì portentosa picciolezza , che non è punto sorprendente che penetrino per tutto dove l' aria ha qualche accesso. Questi Vegetabili disegnati cotanto in miniatura hanno quella relazione al *Regno vegetabile*, che gli Animalucci infusorj al *Regno animale*. Ve lo scriveva un giorno , mio caro Collega; bramerei sommaramente, che si perfezionasse la *Botanica microscopica*: quante interessanti novità non ci offrirebbe ella mai! Quanto è ancora imperfetta! Conosciam quanto basta i Vegetabili di *grande*, e di *mezzana* statura. I più valenti Botanici ci hanno accuratamente descritte le principali loro parti tanto esterne, che interne. L' *Anatomia delle Piante* del Malpighi, quella del Grew, la *Fisica degli Alberi* del Duhamel ci hanno delineata in qualche maniera la Storia dell' *Erbe*, e degli *Alberi*. Ci hanno apportati gran lumi su la struttura, e su l' uso de' Fiori, de' Semi, delle Frutta ec. Ci hanno anche messe sott' occhio le principali Viscere della Pianta. La *Statica de' Vegetabili* dell' Hales ci ha istrutti del potere delle *Foglie*, o della principale azione, ch' elleno hanno nella meccanica della *Vegetazione*. Le *Ricerche su l'uso delle Foglie* hanno aggiunte alquante Verità al gran numero di quelle, che ci erano già conosciute. Ma la *Botanica microscopica* non ha fatto i medesimi avanzamenti, per non essere stata tanto coltivata, e perchè esige degli occhi fatti a posta. Quanto dobbiamo in tal genere all' Hooch, e al Micheli, quantunque prezioso, pure è cosa assai piccola relativamente a quel molto, che ci porremmo compromettere dalle assidue Ricerche de' migliori nostri Osservatori. Qui
pro-

propriamente sono le *Terre australi* del Mondo delle Piantate, come gli *Animalucci infusorj* sono le *Terre australi* del Mondo degli Animali. Quanto mai le forme, il genere di vita, la maniera di nutrirsi, di crescere delle Piantate *microscopiche* sono proprie a pugnere la curiosità di un Naturalista, che sa osservare, e pensare! Quanto l'*Economia* di questa Parte sì considerabile, e sì poco conosciuta del Regno vegetabile differisce dall'*Economia* dell'altre Parti del medesimo Regno! Quanto arrischiaremmo noi d'ingannarci, prendendo quì l'Analogia per guida! Giudichiamone per le cose sì vere, e tutto insieme sì poco verosimili, che i *Polipi* di varie classi ci hanno insegnato, e che hanno cagionata una Riforma sì grande nelle nostre idee dell'*Animalità*. Le Piantate *microscopiche* saranno probabilmente occasione di una Riforma consimile nelle nostre idee su la *Vegetazione*. Vorrei che ci avesse una Classe di Botanici, che non s'occupasse d'altro, che di simili Piantate. Che dico io? Le sole *Muffe* esigerebbero de' Botanici tutto dati per esse. Nulla evvi di più convincente a persuaderci degli angusti confini delle nostre Facoltà corporee, ed intellettuali, quanto l'applicazione, che tentiamo di farne alla ricerca delle più piccole Produzioni della Natura. Tutte queste belle Facoltà sembrano sparire alla presenza d'una macchia di *Muffa*.

Se le *Muffe* appariscono prima, e in maggior numero su le materie vegetabili, che bollito hanno più lungo tempo, questo probabilmente nasce perchè la *bollitura* dà a tali materie una preparazione analoga a quella, che noi diamo alla terra co' nostri diversi lavori. La bollitura di-

vi-

vide di più in più le materie, moltiplica le superficie, apre nuovi pori, prepara all'aria novelli condotti ec. Può anche cagionare nelle materie de' cangiamenti intestini favorevoli al vegetare, e allo svilupparsi delle *Muffe*. Finalmente un certo grado di calore, che le materie che hanno bollito conservano per qualche tempo, può contribuire eziandio ad accelerare il germogliar delle *Muffe*, e ad accrescerne la moltiplicazione (a).

Non saprei lasciare le *Muffe*, senza ripigliare una riflessione da me fatta poc' anzi. Diceva che qui noi dovevamo diffidare affai dell' *analogia*. Ho avuta più d'una occasione di applicare la medesima riflessione al *Polipo*. I Naturalisti, che studiano le Piante *microscopiche* deggiono adunque andar molto a rilente ne' giudizj, che danno su le varie particolarità, che vengono loro offerte da questi piccoli Vegetabili. Se sono veramente *Logici* non si daranno fretta di trasportare a questi Vegetabili degli ordini *i più bassi* le idee, ch' essi traggono da' Vegetabili degli *ordini superiori*. La Natura non è stata soggettata a lavorar sempre, e per tutto su i medesimi modelli: ma il divino suo Autore li ha variati senza fine. L' Osservazione può sola scoprirci l' andamento, che la sua Sapienza ha prescritto alla Natura relativamente alle differenti

Clas-

(a) Quando il Bonnet faceva queste bellissime Riflessioni intorno alla Botanica microscopica, io non gli aveva comunicato, perchè allora non mi trovava aver altro, che uno o due Risultati su queste Piantine. Cotal Soggetto ho procurato in seguito di svolgerlo di più, come apparisce dall' Opuscolo: *Osservazioni, e Sperienze intorno all' origine delle Piantine delle Muffe*.

Classi degli *Esseri organizzati*. Quì adunque fa d'uopo restringersi a vedere, e a rivedere, e a non confrontar gl' individui, che a quelli delle spezie che confinano immediatamente con loro. Chi fa d'altra parte, se tutte le *Musse* appartengano veracemente alla classe de' *Vegetabili*? Chi fa, che non ve n' abbia qualcuna, la cui formazione si avvicini più alla *Cristallizzazione*, che all' *Evoluzione*? Quel ch' io dico delle *Musse*, lo direi di tante altre Produzioni analoghe, che esse altresì non sono state esaminate come conveniva. Non sarebbe impossibile, che molte di queste Produzioni, che i Botanici mettono tra le *Piante*, si avvicinassero più al *Minerale*, che al *Vegetabile*, o che per lo meno elleno fossero quell'anello, che connette il *Vegetabile* col *Minerale*. Sonovi probabilmente in simili Piante delle maniere di *crescere*, e di *propagare*, che non hanno il più leggiere rapporto con quelle, che si osservano ne' *Vegetabili* più conosciuti.

XII. Godo, Amico carissimo, che abbiate confermata la curiosa Scoperta del Sig. di Saussure intorno al modo, onde si propagano diversi Animalucci infusorj, la quale Scoperta ho io pubblicata nella seconda Edizione della *Palingenesia*, T. I., pag. 426., 427., ec. Quantunque le figure, che avete unite alla vostra Lettera non sieno che semplici abbozzi, bastano però per farci giudicare, che gli Animalucci, che veduto avete moltiplicarsi, appartengono alla Classe de' *Polipi* (a). Questo Articolo della vostra

Re-

(a) Queste mie Osservazioni sopra la moltiplicazione degli Animalucci per division naturale, che quando le comunicai al Sig. Bonnet erano nascenti, si trovano a lungo det-

Relazione ha piaciuto grandemente al Sig. Trembley, e gli ha risvegliati alla memoria i Polipi *a mazzo*, che scoperte egli il primo, che ha sì bene descritti, e de' quali ho io tanto parlato dopo di lui nelle mie tre ultime Opere. Il Sig. Wrisberg aveva veduto egli pure in alcune Infusioni di questi piccoli Polipi, e dare ne aveva delle eccellenti figure, ma non erasi accorto della loro maniera di moltiplicare. Quando si esaminano le differenti figure, sotto cui ci sono stati rappresentati gli *Animalucci spermatici*, saremmo tentati a sospettare, che si accostassero moltissimo a questi piccoli *polipi*, quando non sieno in effetto, che veri *polipi*. Io avrei ardentemente bramato che uno scrupolo lodevole non vi avesse impedito l'offerire gli *Animalucci spermatici* di differenti Animali. Voi li avreste descritti con più di esattezza di quello sia stato fatto sino al presente, e vi avreste scoperte assaiissime particolarità, che hanno sfuggito a degli occhi meno esercitati, e meno Filosofici dei vostri (a). Parmi che il Needham in qualche luogo delle sue Annotazioni vi faccia il rimprovero di non avere voi intraprese Osservazioni intorno agli Animalucci del seme, su i quali egli si appoggia con tanta compiacenza. Le idee stranissime, che aveva in capo allorchè osservava egli stesso tali Animalucci, non so-

tagliate ne' Capitoli IX. e X., per aver dopo avuto l'agio di accrescerle, e promoverle a norma de' miei desiderj.

a) Ho cercato di appagare come ho potuto la dotta curiosità dell' illustre mio Amico nell' Opuscolo portante il titolo: *Osservazioni, e Sperienze intorno ai Vermicelli spermatici dell' Uomo, e degli Animali ec., nelle quali si pretende singolarmente di esaminare il famoso Sistema delle Molecole organiche.*

sono atte a persuaderci l'esattezza delle sue Osservazioni. Me ne rimetterò almeno a un Etame più imparziale, e più severo.

Tra gli Animali occupanti i gradi inferiori della scala dell'animalità non ne conosciamo alcuni, che sieno stati più moltiplicati, e più diversificati, che i *polipi*. La Natura li ha seminati a piene mani per tutto. Tappezzano per così dire il fondo degli stagni, de' ruscelli, de' laghi, de' mari. Ed ecco che si trovano anche nelle Infusioni. Ciò non farebbesi mai peniato. Ma non si aveva pensato neppure a tutte le verità accessorie, alle quali questi piccoli Animali hanno data origine in questi ultimi tempi. L'illustre vostro Italiano, il Conte Marfili avrebbe egli sospettato, che la Storia de' Coralli, delle Coralline, de' *Plantanimali*, e di tante altre Produzioni, prese per veraci Piante, non sarebbe un giorno che una parte della Storia d'un piccolissimo Animale? E' uno spettacolo molto istruttivo per un Filosofo quello che gli offrono i progressi dello spirito umano nella Ricerca delle Verità della Natura. Lo avvertiva alla pag. 393. del Tomo I. della *Palingenesia*. " Una scoperta ne ingenera un' „ altra: il Mondo intellettuale ha le sue Generazioni, come il Mondo Fisico; e le prime così non sono veraci „ generazioni, come noi sono le seconde. Lo spirito scopre per l'attenzione le idee, che preesistevano per così „ dire dentro all'altre idee. Con l'ajuto della Riflessione egli deduce da un fatto attuale la possibilità di un „ altro fatto analogo, e converte la possibilità in attualità per l'esperienza. Così quando un Valentuomo ha

„ in

„ in mano una verità, ci tiene il primo anello d' una
 „ catena, i cui altri anelli sono eglino stessi novelle ve-
 „ rità, o conseguenze almeno di alcune verità “.

Queste Generazioni delle idee son quelle, che i *Di-
 zionarj enciclopedici* dovrebbero metter sott' occhio, e che
 non lo fanno: ciò nasce dall' abbisognarvi più arte per
 isvolgere coteste sorte di Generazioni intellettuali, di quel-
 lo v'impieghino gli Scrittori nel comporre quelle immen-
 se Compilazioni. Una buona Storia dello spirito umano
 farebbe quella della *Generazione* delle sue idee in ogni ge-
 nere, e questa Storia non farebbe in fondo, che la *Storia
 dell' Attenzione*, ch' io progettava una volta, e di cui par-
 lava §. 276. del *Saggio Analitico dell' Anima*, e alla qua-
 le sono ritornato Art. XX. dell' *Analisi compendiata*,
 Tom. I. della *Palingenesia*. “ Siam privi di un Libro,
 „ diceva io quivi; e cotal Libro farebbe il più utile di
 „ tutti quelli, che uscir potessero dallo spirito umano: vo-
 „ glio dire una *Storia dell' Attenzione*. Se un tal Libro
 „ fosse ben fatto, e ben pensato, farebbe cadere tutte le
 „ Logiche, poichè farebbe egli stesso una Logica ridotta
 „ in azione “.

Inculcata io aveva nelle mie tre ultime Opere l'im-
 portante Lezione, che ci danno i *Polipi* rispetto alle *Re-
 gole pretese generali* e all' *Analogia*: detto aveva, Capit.
 XVI., Part. VIII. della Contemplazione: “ Tempo non
 „ era di stabilir *Regole generali*, di ordinar la Natura . . .
 „ di alzare un edificio, che i Secoli futuri meglio istruz-
 „ ti, e più Filosofici temeranno altresì di progettare. Co-
 „ noscevamo appena l' Animale, quando erasi intrapreso
 „ di

„ di *definirlo*. Ora che lo conosciamo un po' più, ofere-
„ mo noi pensare di conoscerlo a fondo? Quanti
„ Animali ci ha più strani eziandio del polipo, e che
„ confonderebbero tutti i nostri raziocinj, se arrivassimo
„ un giorno a scoprirli? Allora faremmo in obbligo d'in-
„ ventare una nuova lingua per descrivere queste nuove
„ Osservazioni. I polipi sono alle frontiere d'un altro
„ Universo, che avrà un giorno i suoi Colombi, e i suoi
„ Vespucci. Immaginerem forse di aver penetrato nell'
„ interiore dei Continenti per avere oscuramente vedute
„ da lungi alcune Coste? Ci formeremo idee più magni-
„ fiche della Natura; la risguarderemo come un immen-
„ so Tutto, e ci persuaderemo di leggieri, che quanto in
„ lei scopriamo non è che una piccola parte di ciò ch'ef-
„ fa rinchiude. A forza d'essere stati sorpresi, non lo fa-
„ remo più; ma osserveremo; raccoglieremo verità novel-
„ le; le conetteremo, se sia possibile, e baderemo a tut-
„ to con minutezza ec. “

Creduto aveva dover tornare di nuovo a queste Ri-
flessioni *logiche* nella Parte X. della *Palingenesia*. Vi ave-
va rammenorati, e ulteriormente sviluppati i miei Prin-
cipj su le *Preformazioni organiche*: stabiliva quattro generi
di tali *Preformazioni*, e a buona ragione temendo, che il
Lettore non s'immaginasse, ch'io riguardassi questi quat-
tro *Generi* come universali, aggiungeva subito. “ Non si
„ dee impertanto inferire da ciò, che in tutte le spezie
„ di *Animali* i figliuoletti sieno dappprincipio rinchiusi in
„ uno, o più invogli, o dentro ad uova: sarebbe questo
„ cavare una conseguenza troppo generale da fatti parti-

S

„ co-

„ colari . L' Autore della Natura sparfa ha per ogni do-
 „ ve sì gran varietà, che non sapremmo diffidar troppo
 „ delle Conclusioni *generali*. Quanti novelli fatti, e ina-
 „ spettati sono venuti a distruggere simili Conclusioni, che
 „ una Logica severa avrebbe disapprovate! I po-
 „ lipi *a mazzo* sono altre eccezioni molto più singolari
 „ ancora, e che sempre più ci convincono dell' incertez-
 „ za, per non dir falsità, delle nostre Conclusioni genera-
 „ li. Gli Animalucci delle Infusioni ci somministrerebbo-
 „ no altre eccezioni, ed è probabilissimo, che que' cor-
 „ picciuoli, che in essi si sono presi per uova, nol sieno
 „ veracemente Noi trasportiamo con troppa con-
 „ fidenza alle spezie più basse le idee di *Animalità*, che
 „ caviamo dalle spezie superiori Quanto sarebbe
 „ assurdo il rinferar la Natura nel circolo troppo angu-
 „ sto dei deboli nostri concetti! Dichiaro adunque, che
 „ quanto ho esposto su i diversi generi di *Preformazioni*
 „ *organiche* riguarda principalmente le spezie, che ci so-
 „ no più conosciute, o sopra le quali noi abbiám potuto
 „ fare Osservazioni esatte, e seguite. Professo d' ignorare
 „ le *Leggi*, che determinano le evoluzioni di questa mol-
 „ titudine d' Esseri *microscopici*, de' quali i migliori vetri
 „ non c' insegnano, che l' esistenza, e che appartengono a
 „ un altro Mondo, ch' io chiamerei quello degl' Invisi-
 „ bili “.

Ho quì trascritto questi passi, mio caro Filosofo, per-
 chè non sapremmo mai troppo premunirci tutti e due, e
 premunire i nostri Colleghi Naturalisti contro le seduzio-
 ni delle *Conclusioni analogiche*. Se è chiaro abbastanza che

non

non sapremmo ricondurre la *moltiplicazione* de' Polipi per *divisioni naturali* a verun genere di *Preformazioni organiche* a noi cognite per l'addietro, dobbiamo rinunziar di buon grado a spiegare le Generazioni di quelli Polipi per le Generazioni offerreteci dagli altri Animali. E siccome non avremmo mai indovinata questa novella maniera di moltiplicare, così dobbiamo inferirne, che ce ne possono essere altre ben molte nel *Regno animale*, delle quali non sapremmo farcene alcuna idea.

A me pare dunque che partendo dai fatti meglio conosciuti, e che ricorrendo a una sana Filosofia, possiamo ragionevolmente inferirne, che i *Tutti Organizzati* non si formano giornalmente per una sorta di segreta *meccanica*, ovvero che non sono *realmente generati*. Ammetteremo adunque, per lo meno come probabilissimo, che sono stati *originalmente preformati*: ma ci guarderemo bene di presumere, che noi conosciamo tutte le *maniere*, onde l'Autore della Natura ha potuto *preformare* da principio questa moltitudine d'Esseri organizzati, che popolano il nostro Pianeta. Se la *moltiplicazione* de' Polipi *a mazzo*, e degli altri *polipi* di generi vicini si allontana di molto dalle *Generazioni* già note; cotal *moltiplicazione*, che sembra ci è tanto strana, non lascia per questo d'aver una costante regolarità, una uniformità, che fino adesso non ha sofferto eccezione, e che ci persuade, che è soggetta, come qualunque altra maniera di moltiplicare, a *leggi immutabili*, le quali si manifesteranno vieppiù con l'ajuto di nuove Ricerche. Pure se tutte le Produzioni della Natura sono tra loro connesse per una *continuata* catena,

dire bisogna che le *Generazioni* de' Polipi s' uniscano con le *Generazioni* degli altri Animali per mezzo di certe anella, che fino ad ora non abbiain discoperte. Tutte queste *Generazioni* deggiono avere qualche carattere *comune*, o generalissimo, che è come centro, dove tutte mirano. Cotal centro nasconde probabilmente una *Preformazion generale*. Se esistessero Animali formantisi *meccanicamente*, essi non mirerebbono verso questo centro *comune*. Sarebbon distinti da tutti gli altri per un *carattere* essentialissimo.

Lo avvertiva in altro luogo (Contemplaz. Part. IX, Cap. III.). Se l' Uomo, e gli Animali da noi giudicati i più perfetti moltiplicato avessero come i *Gorgoglioni*, o i *Polipi*; in una parola se non avessimo mai veduto gli Animali accoppiarsi; avremmo noi sospettata quella *moltiplicazione*, che si opera col concorso de' sessi? Avremmo noi immaginato, che per produrre un dato individuo vi abbisognasse il concorso di due individui della medesima spezie? Ora dall' aver veduto, che tutti i grandi Animali si propagano per l' *accoppiamento*, si era conchiuso precipitosamente, che questa era la legge generale della Propagazione delle spezie. Perchè si era osservato, che tutti gli Animali, che conoscevamo, crescono dopo di essere usciti del seno materno, si aveva inferito con la medesima precipitazione, che doveva lo stesso succedere per tutta l'estensione del Regno Animale. La *Mosca-Ragno* è venuta a provare la falsità di questa Conclusion generale (a).

Que-

(a) Corp. Org. Art. 323. 324. Contempl. Part. IX. Capit. VII.

Questi esempj sorprendenti, e alcuni altri da me citati altrove, quanto sono mai acconci a perfezionare la *Logica* del Naturalista, e a renderlo cautiſſimo nel pronunziare su le vie, che in operando tien la Natura! Sono sì pieno de' principj di questa Logica, che non farei le maraviglie, se un giorno si venisse a scoprire ne' nostri mari una ſpezie di *Cetacei*, o di Mostri marini, che si propagasse d' una maniera differentissima da quella, che si osserva nella Classe de' grandi Animali. Probabilissimamente il mare nasconde in questo genere de' prodigj che non sorprenderebbono meno il Popolo de' Naturalisti, di quello abbian fatto i polipi di ſpezie diverse. Lo ripeto; la *Storia Naturale*, trattata da un vero Filosofo farà sempre la miglior Logica.

Tutte le nostre Cognizioni *Fisiche* riposano principalmente su l' *Analogia*, e mancandoci quella, od essendo troppo imperfetta, dobbiamo assai diffidare delle Spiegazioni, o Ipotesi, che si appoggiano ad essa. Quanto mai i *Polipi* di Classi diverse hanno eglino poca analogia con gli altri Animali! Non posso adunque che fare applauso alla savia modestia dell' illustre mio Amico Trembley, che non ha voluto azzardare veruna spiegazione su i *Polipi*; quegli che ce li aveva scoperti, e che sì bene descritte ci aveva le loro forme, le varie loro maniere d'operare, le loro rigenerazioni, e moltiplicazioni. Ie sue belle *Memorie* sono in questo genere un vero fenomeno logico, concioſſiachè come descriver del continuo prodigj, e non cedere mai alla tentazione di spiegarli? Io avrei a rimproverarmi di non avere seguito il suo esempj, se pre-

so non avessi le maggiori cautele del mondo, acciocchè i miei Lettori non confondessero le mie piccole *Ipotesi* coi *Fatti*. Non ho avuto neppure il coraggio di spiegare i Polipi *a braccio*, se non se relativamente alle cose, in riguardo delle quali sembrano accostarsi molto ai Vegetabili. Dirò di più; ho avuto premura nel far conoscere un errore commesso in una mia spiegazione, e che il Sig. Trembley mi aveva fatto rilevare. Questo errore forniva materia a un Articolo di quella lunga Lettera, che vi scriveva il 1. di Novembre 1766. su le *Riproduzioni Animali*, del quale voi avete informato il Pubblico a mia istanza in una delle vostre *Annotazioni alla Contemplazione* tradotta. Solamente avete lodato di troppo la sincera confessione ch' io faceva del mio errore; poichè quando si è tanto fallibile, come lo sono io, vi è pochissimo merito a confessare pubblicamente che si è ingannato. Lo diceva terminando la Prefazione alle *Considerazioni su i Corpi Organizzati; un' ingenua confessione del proprio fallo dee preferirsi a cento ingegnose repliche*. Avete non meno veduto, che guardaro mi sono dal tentar di spiegare i polipi *a mazzo*. Ho pubblicato su questi *polipi* in particolare, e sopra i polipi in generale alcune *Considerazioni Filosofiche*, dove ho unito i materiali d' una Logica ad uso de' Naturalisti: voglio dire quelle *Considerazioni*, che formano i tre ultimi Capitoli della Parte VIII. della *Contemplazione*. Il Lettore illuminato, che vorrà prenderli la briga di leggere, e meditare quelle *Considerazioni*, vi troverà, penso io, de' buoni preservativi contro i giudizj precipitati. “ A che ci serve l' Analogia nell' esame del po-
 „ li-

„ lipo a *bulbo*, diceva io al Capitolo XVII.? Non fa-
„ premmo neppur definire questi *bulbi*, e il nome che
„ abbiain loro dato, esprime egli altro, che pure appa-
„ renze? Come mai l' Analogia c' illuminerebbe ella in-
„ torno alla natura di tai corpicciuoli, e intorno al mo-
„ do, onde sono generati, e generano, nel tempo ch' ella
„ nulla ci offre sia nel Regno vegetabile, sia nel Regno
„ animale, che abbia la minima relazione con tali pro-
„ duzioni, sì diverse da tutte quelle, che a noi erano co-
„ nosciute? Lo stesso dicasi della division naturale delle
„ *campane*, e del *rovesciamento* del polipo a braccio. Co-
„ tutto è un ordine affatto nuovo di cose, che ha le par-
„ ticolari sue leggi, che scopriremmo probabilmente, se
„ dato a noi fosse di penetrare nell' interno della mecca-
„ nica di questi Esseri. Vedremmo allora tutti i lati, co'
„ quali si uniscono coll' altre parti del Mondo organi-
„ co Non è già intenzion mia il bandir dalla
„ Fisica il *metodo analogico*, aggiugneva io più sotto; il
„ qual conduce anzi all' Osservazione, mediante le idee
„ che associa su qualunque Soggetto: voglio semplicemen-
„ te dare ad intendere, che un tal metodo, di un' utili-
„ tà per altro sì estesa, non saprebbeasi applicare alla Fi-
„ sica con troppa circospezione, e prudenza Se
„ mai ci fosse dato di avere un buon Trattato di *Analo-*
„ *gia*, e quanto mai abbiain bisogno di un simil Tratta-
„ to? noi lo dovremo a un Filosofo Naturalista. L' Ana-
„ logia è connessa colla Dottrina delle Ipotesi, e delle
„ Probabilità; e a proporzione che le nostre cognizioni si
„ allargheranno, e si perfezioneranno, le Probabilità in

„ qualunque genere si accosteranno alla certezza. Se con-
 „ ceduto ci fosse di abbracciare la totalità degli Esseri del
 „ nostro Globo, il metodo analogico diverrebbe dimo-
 „ strativo “.

Il Sig. Trembley è stato molto contento di queste *Considerazioni Filosofiche sul Soggetto de' Polipi*, e la sua approvazione tanto più mi lusinga, quanto che io so più degli altri, che non la comparte sì facilmente. Mi scriveva in ultimo, *che il Sistema dell' Epigenesi gli sembrava assurdo; ma che non si vorrebbe impegnare a spiegare alcun fatto. Aggiugneva, che potrebbe riunirne un certo numero, e fare in seguito alcune Riflessioni, che giustificherebbono la sua ritenutezza.* Desidererei grandemente, che questo eccellente Osservatore volesse effettuar ciò, e darci le sue Meditazioni sopra i diversi fatti, che risguardano i suoi polipi: ma da molti anni in quà ch' io lo vado sollecitando a pigliar di nuovo la penna in mano, non ho per ancora potuto da lui ottenere una sola pagina. Alcune occupazioni domestiche di maggiore importanza non gli permettono il potere applicarsi di nuovo allo studio della Natura, ed ha lasciato questa Provincia a me, nella quale cerco di occuparmi il men male ch'io posso.

Del rimanente, mio stimabile Collega, ho considerato con molta attenzione quel paragrafo della vostra Lettera, in cui mi dite, *che veduto avete gli Animalucci infusori moltiplicarsi col dividersi in piccoli pezzi.* Questa sorta di *moltiplicazione* differisce ella dunque da quella, che veduto avete operar si in altri Animalucci, che si sono divisi sotto i vostri occhi *per la metà del corpo?* Vi
 di-

dimando inoltre, se la *moltiplicazione in piccoli pezzi* è istantanea, o successiva? Se fosse l'ultimo, coinciderebbe con la divisione, e suddivisione naturale de' Polipi *a campana*. Se fosse il primo, farebbe questa una *nuova foggia* di moltiplicare, che avreste scoperta, e che farebbe di sommo rimarco. Può anch' essere, che questa sorta di *moltiplicazione*, che voi non mi particolarizzate, sia simile a quella descrittami dal Sig. di Saussure nella sua Lettera, e che ho pubblicata, pag. 428. della seconda Edizione della *Palingenesia*.

Egli fa in questa Lettera un' importante riflessione, su la quale voi non mancherete d' insistere nella vostra Dissertazione. Riprendeva egli la commemorazione disettosa, che il Needham aveva fatto della sua Scoperta, e aggiugnava a questo proposito quanto segue. " Senza dubbio che nello spazio di quattro anni, che sono passati, da che comunicai al Needham questa Osservazione, si sarà scordato, che costantemente io aveva osservato, che le parti dell' Animale diviso diventano in poco tempo sì grandi, come i Tutti, a cui esse hanno appartenuto; di modo che trovavasi nelle Generazioni la medesima costanza, e uniformità, che vedesi nel rimanente della Natura ".

Quanto non aveva io altresì insistito su la *costante uniformità di questo nuovo Ordine di Generazioni*? Si potrebbe sospettare, che il Needham non avesse intesa questa Scoperta, che nella parte, che sembrava favorevole al suo Sistema (a).

XIII.

(*) Veggasi il Capitolo XII. Parte Seconda.

XIII. Terminate, mio caro Collega, il Compendio delle vostre Osservazioni con una Riflession generale, che proverebbe, se ve ne fosse bisogno, che sapere, quando egli è d' uopo, sospendere il vostro giudizio intorno a ciò, che offresi a vostri sguardi nel vatto, e fertile campo della Natura. “ I Risultati delle mie Osservazioni, mi dite „ voi, non mi sembrano tanto decisivi in favore del Si- „ stema de' Germi, come lo aveva pensato da principio. „ La Classe de' Germi, che non periscono quantunque sot- „ toposti al calore dell' ebollizione, quando gli Anima- „ lucci derivanti da essi periscono nel grado 33., ovvero „ 34.; quelli germi, io dico, mi danno qualche imbaraz- „ zo. Niente di meno allorchè peso le ragioni pro, e „ contra, sembrami che le mie Sperienze sieno più favo- „ revoli ai germi, che alla pretesa forza vegetatrice, che „ secondo il Needham produce gli Animalletti. Posciachè „ conforme i principj di questo Epigenesista, coral forza „ dee indebolirsi a misura, che cresce l'azione del fuoco. „ Eppure noi veggiamo il contrario ne' primi Risultati „ delle mie Sperienze su gli Animalucci, e in quelle „ che concernono le Muffe. E però i Risultati di queste „ Sperienze insinuerebbero piuttosto, che i principj pro- „ ducitori di questi Esseri organizzati si aggiran per l' a- „ ria (a). “

So-

(a) Quando io scriveva questo, non mi trovava ancora aver quelle prove, che decisivamente mostrano la verace origine de' nostri Animalucci, come mi è poi riuscito di avere in seguito. Nemmeno mi eran conte quelle varie semenze vegetabili, che tollrono il calore dell' acqua bollente senza perdere la virtù del germogliare, alle quali aggiungo i semi

Sono adunque questi *Germi* che resistono al calore della bollitura, nel mentre che i loro Animalucci periscono nel grado 33. oppure 34., che v'imbarazzano alquanto, e che vi sembrano indebolire alcun poco ciò che voi chiamate il *Sistema de' Germi*. Voi troverete forse che le *Conghietture* da me avventurate su questo oscuro soggetto nell' Articolo VI. di questa Lettera, possono ajutare a spiegare il fatto, o per lo meno a concepire la *possibilità*, o il *come* del fatto. Se avete qualche cosa di più probabile da propormi, io la preferirò senza esitare alle deboli mie *Conghietture*. Non ho migliore opinione degl' *Indovini* in materia di Storia Naturale, che degl' *Indovini* in genere di Politica: ma ho creduto che non vi spiaccerebbe, ch'io vi comunicassi le diverse Riflessioni natemi in mente dalla lettura delle vostre Osservazioni. Non le riguarderete, se volete, che come sogni: mi lusingo però, che questi sogni parranno a voi più filosofici di quelli del nostro buon Amico l' *Epigenesista* Inglese.

Voi parlate del *Sistema de' Germi*: importa molto che ci facciamo un' idea netta, ed esatta di ciò, che generalmente si dee intendere per la parola *Germe*. Sono tornato su questo Argomento più d' una volta nelle due ultime mie Opere. Sonomi accorto quanto la precisa determinazione della parola *Germe* poteva influire in tutti i nostri ragionamenti, che concernono il celebre Problema dell'

delle Piantine delle Muffe, nati dopo l'essere stati esposti all' ardor delle braci, e della fiamme. Si consulti il citato Opuscolo. *Osservazioni, e Sperienze intorno all' Origine delle Piantine delle Muffe.*

dell' origine degli Esseri organizzati. Sono stati i *Polipi*, che più d' ogni altro mi hanno determinato a cercare una buona definizione del *Germe*. " Intendesi comunemente per questa voce, diceva io nella *Palingenesia* (a) un cor-
 „ po organizzato ridotto estremamente in piccolo; così che
 „ se si potesse scoprire in tale stato, gli si troverebbero le
 „ medesime Parti essenziali, che i Corpi organizzati del-
 „ la medesima specie offrono sommanente in grande do-
 „ po la loro *evoluzione*. Ho dunque fatto riflettere, che
 „ è necessario di dare alla parola *Germe* un significato
 „ molto più esteso, e che i miei principj stessi suppongo-
 „ no manifestamente. Quindi cotale parola non dinoterà
 „ solamente un corpo organizzato ridotto in piccolo; dino-
 „ terà ancora qualunque specie di *Preformazione originale*,
 „ onde un Tutto organico può risultare, come dal suo prin-
 „ cipio immediato". Aggiungeva in una Nota a piè di pa-
 „ gina: " Riflettete che dico immediato, per distinguere la
 „ Parte o le Parti preformate in piccolo, dal *gran Tutto*,
 „ nel quale debbono crescere o *svilupparsi*: poichè questo
 „ *gran Tutto* non può quì essere considerato, come il prin-
 „ cipio immediato della *Riproduzione*: non ne è che la ca-
 „ gione mediata ". Io applicava tutto questo più diretta-
 „ mente ai *Polipi*, alla pagina 369. dello stesso Volume; e
 „ quel ch' io diceva allora di questi Animali può essere in-
 „ teso di tutti quelli, che loro sono più analoghi.

Prima di me si era assai parlato de' *Germi*. Se ne tro-
 va fatta menzione in tutti i buoni Libri di Storia Natu-
 rale, e di Fisiologia, che sono usciti sul finire dell' ulti-
 mo

(a) T. I. pag. 362., prima Edizione.

mo secolo, ed in questo: ma non trovo che gli Autori, che hanno avuto ricorso all' Ipotesi filosofica de' *Germi*, vi si sieno internati, nè che li abbiano considerati sotto tanti aspetti differenti, come ho cercato di farlo io ne' *Corpi Organizzati*, e nelle Parti X. e XI. della *Palingenesia*. Siccome questi Autori, d'altronde stimabilissimi, non avevano avuta occasione di analizzare un sì gran numero di fatti, e tanto fra loro diversi, e non erano stati condotti ad entrare in quelle Meditazioni, come aveva fatto io, non è sorprendente, che non si sieno internati di più nella Teoria de' *Germi*. Qualora dunque vorrete richiamare alla memoria la serie de' miei Principj intorno a questa bella Parte dell' *organica Economia*, non avrete che a rileggere la Parte X. della *Palingenesia*. Quivi trovanfi le mie ultime Meditazioni su l'*origine degli Esseri organizzati*. Fra tutti i Naturalisti voi siete quello, da cui aspetto maggiori istruzioni su questa ricca materia, e faranno le dote vostre Ricerche, che confermeranno, modificheranno, o distruggeranno le mie piccole *Ipotesi*. Voi non darete ascolto al linguaggio dell'amicizia, quando la Natura deciderà contra di me, ed io farò il primo a sottomettermi alle sue decisioni.

Infetti, che come i Polipi *a campana* (Corp. Org. art. 199., 201.) quelli *a imbuto* (ibid. Art. 200.) i *tubiformi* (Palin. Par. XV.) gli Animalucci delle Infusioni, moltiplicano per divisioni, e suddivisioni naturali, tali Infetti, io dico, seguono senza fallo nella loro moltiplicazione delle Leggi differentissime da quelle, che prefiggono alla propagazione de' Polipi *a braccio*, a quella
de'

de' lombrichi terrestri, de' vermi d'acqua dolce, e d' altri Animali, che si moltiplicano col tagliarli a pezzi (a). Questo scioglimento di continuità, che l' arte o l' accidente opera negli ultimi, la Natura stessa lo eseguisce ne' primi, e il modo, onde lo eseguisce ci è incognito. I nostri migliori vetri non ci danno veruno ingresso nell' in-

(a) Quindi è assai singolare che il medesimo Animale possa propagare la propria spezie così per divisione naturale, come per artificiale, ossia prodotta dal taglio. Questa doppia diversa legge operante sullo stesso Animale ignoravasi dal Sig. Bonnet quando favorì di scrivermi la presente Lettera. Sono cognite a tutti le sue bellissime Scoperte intorno ai *Vermi d'acqua dolce*, che si riproducono col reciderli a pezzi (Tratt. d'Insettolog. Part. II.). Ora tali Vermi per osservazione del Müller moltiplicano anche per divisione naturale. E' stato lo stesso Sig. Bonnet, che l'anno appresso mi ha reso consapevole di questa importante verità, enunciandomela nei seguenti termini “ Il Sig. Müller mandommi „ l'anno scorso un suo bel Libro in 4. con figure, sopra gl' „ Insetti, che si riproducono per tallo, o per divisione, tanto artificiale, che naturale. L'Opera è scritta per mia disgrazia in tedesco, e io conosco le Scoperte che contiene, „ mediante soltanto la traduzione, che un Amico mi ha „ fatta a viva voce di alcuni passi. Lo stimabile Autore si „ è applicato particolarmente a ripetere le Osservazioni, „ ch' io pubblicai su tal soggetto nel 1744. nella seconda „ Parte del mio Trattato d'Insettologia. Ha confermata la „ maggior parte delle mie Osservazioni, e vi ha aggiunto „ molto del suo. Tra l'altre cose egli ha veduto i Vermi „ d'acqua dolce apodì moltiplicarsi sotto i suoi occhi per divisione naturale. Descrive esattamente cotesti moltiplicazioni, „ differentissima da quella de' polipi a mazzo, e degli *Animalucci infusori*. Ecco adunque come questa spezie cotanto „ singolare di Generazione si va stendendo di più in più. Io „ stesso l'aveva osservata in alcuni Vermi del medesimo genere: ma per ignoranza la risolveva in cagioni accidentali. Ne ho fatta menzione nella mia *Insettologia* all' Articollo delle *Anguille d'acqua dolce*. Io non conosceva ancora i Polipi a mazzo.

interno di questi viventi corpicciuoli. Ma concepiamo abbastanza, che in un Animale dividendesi naturalmente in due, o quattro parti, la moltiplicazione non saprebbe eseguirsi per via d'una *preformazione* simile a quella, che dà il nascimento alle *gemme* d'un albero, o ai *polloni* d'un polipo a *braccio*. In questa *natural divisione* noniscopriamo nulla, che abbia il minimo rapporto con le *Generazioni* vegetabili, o animali già-cognite. Niente meno però è chiaro abbastanza, che quì pure si trova una *preformazione originale*, che determina ciò che precede, accompagna, e consegue la natural divisione dell' Animale. Fa d'uopo che si producano nel suo interno de' cangiamenti, o delle alterazioni più o meno considerabili, delle spezie di *strozzamenti*, che preparano la *soluzione di continuità*: questa dee produrre una *derivazione* di succhi nutritivi verso certe particelle, o piccole fibre, in virtù della quale queste piccole fibre si sviluppano, e prendono fra loro nuove posizioni: quindi l' enorme piaga si consolida; l' esterno, e l' interno dell' Animale diviso si ripulisce, o si ricompone, ed ogni metà o quarta parte si fa ben presto un perfetto Animale. Parrebbe dunque, che questa singolare *Regenerazione* avesse una leggiera affinità col *primo Ordine* di Preformazione organica da me descritta nella Parte X. della *Palingenesia*. Ma, torno a ripeterlo, quì non ci appajono, che lumi sì deboli, che non saprebbon guidarci dentro a tenebre sì profonde. Ciò che quì evvi di più probabile, si è che un Animale destinato dalla Natura a moltiplicarsi in tal guisa dee avere una struttura assai semplice. Le Parti essenziali alla vita saranno state diffemi-

nate per tutto il corpo: questo Animale non sarà composto, che di parti *similari*: sarà, se lo vogliamo, tutto *cervello*, tutto *stomaco*: se qui pure parlar possiamo di cervello, e di stomaco: amerei piuttosto non parlare, che de' miei *Punti Organici* (Paling. Part. X., pag. 363. 364. ec.); e sarebbe ancor meglio il tacere su d'una moltiplicazione sì misteriosa.

XIV. Giudico convenevole, mio caro Filosofo, che discutiate un poco la *vitalità* del Needham (a): simile idea non è di quelle, che rilegherei nel paese delle chimere. Ella ci offre una parte filosofica, che merita la nostra occupazione, e che ha relazione con la bella *Graduazione* degli Esseri naturali, la quale ho tentato di abbozzare. Veduto avete nella Parte XV. della *Palingenesia* il *Saggio di applicazione*, che mi sono ingegnato di fare della *Irritabilità* ai Polipi, e agli altri Animali di questa Classe, e delle Classi vicine. Letto non aveva ancora le *Meditazioni* del nostro Epigenesista su la *vitalità*. Forse le mie *Riflessioni* su l'*Irritabilità*, che in sostanza non è che questa *vitalità*, non vi saranno inutili nell'esame, che vi proponete di fare dell'opinione del nostro Amico; e vedrò con molto piacere i Risultati, ne' quali questo esame vi avrà condotto. Non vi presenterò nuove *Meditazioni* su questo Soggetto: ho detto nella Parte citatevi dell'ultima mia Opera ciò che paruto mi era più ragionevole, o più filosofico. Tengo in fondo al mio piccol cervello una leggiera congettura intorno alla causa

sc-

(a) Ho cercato di farlo nella Parte Seconda, Cap. XII.

segreta della *Irritabilità*: ma non ha maturato abbastanza, perchè io azzardi di offerirla al Pubblico.

XV. L' esame delle *Ipotesi* del Needham intorno alla *Generazione* esigerà da voi una Critica la più severa: saprete però nel medesimo tempo renderla polita, moderata, amichevole. Conoscete il carattere di questo dotto Naturalista, e avete per lui la medesima stima, e il medesimo affetto, che ho io. Gli ho scritto intorno alle sue Opinioni con la maggior libertà, e debbo dire in sua lode, che non se n'è punto offeso. Vero è però che non le ha abbandonate, anzi ha mostrato d'esserli vieppiù confermato nelle medesime. L'ultimo suo Libro, quello che non potete a meno di non confutare, ne somministra una pruova parlante. Forse è riserbato a voi di convertirlo un giorno, e cotal conversione non potrà che accrescere la vostra gloria letteraria. Probabilmente non ometterete di far parola dell'interessante Storia di quel Professore di Reggio, alle Osservazioni del quale il Needham mi rimandava (Corp. Org., Art. 331. Paling. T. I. pag. 425. 426.) con tanta confidenza, e che per altro non era nè punto, nè poco *Epigenesista* (a).

T

Io

(a) Quattordici anni fa essendo Professore di Filosofia nell' Università, e Collegio di Reggio, e cominciando allora ad esercitarmi su le Infusioni, entrai in corrispondenza letteraria col Sig. di Needham, che in quel tempo faceva il giro dell'Italia, e per qualche spazio gli andai comunicando le mie Osservazioni intorno agli Animali infusori. Quali fossero precisamente i Risultati di quelle mie Osservazioni io adesso non saprei dire con sicurezza, per non avere tenuta copia di mie lettere, e per non aver più i Giornali, ove solea notare quel poco, ch' io andava scoprendo. Solamente mi ricordo di due fatti, in cui mi trovai d'ac-

Io aveva criticato questo Autore in diversi luoghi de' miei *Corpi Organizzati*; particolarmente nel Capitolo VI. del Tom. II., e lo aveva fatto con onestà, e amicizia. Quest' Opera era uscita nel 1762. e mi era dato pre-

cordo col Needham, e a cui li significai, e questi furono, che le Infusioni, malgrado l'aver bollito, non lasciano di produrre gli Animaletti; e che questi in generale non appariscono nelle Infusioni, se non se quando le materie infuse cominciano a scomporsi, e a sibrarsi. Da questi due fatti prese grande animo il Sig. di Needham, e credette veder confermata la favorita sua Ipotesi. Essendo allora il Sig. Bonnet in procinto di stampare i suoi *Corpi Organizzati*, ne' quali vi era dentro la confutazione della menzionata Ipotesi, prima di farlo volle sentire dall'Autore, se era più di tal sentimento (lusingandosi forse, che la stranezza dell'Ipotesi lo avrebbe indotto ad abbandonarla) a cui egli rispose, tanto esser lungi, che mutato avesse parere, che anzi i suoi sentimenti intorno all' *Epigenesi* venivano allora amplamente confermati da un Professore di Reggio, come sarebbe apparito da un Libro, che quel Professore quanto prima avrebbe pubblicato.

Che io avessi significato al Needham di volere a suo tempo dar fuori un piccol Saggio di Osservazioni su gli Animali infusori, questo è verissimo. Ma non trovo mica esser vero, ch'io fossi Epigenesista, non avendo io verun fondamento di esserlo. Conciossiachè quantunque alcuni miei Risultati convenissero co' quelli del Needham, non ne veniva per questo, che decidessero a favore dell' *Epigenesi*, atteso che si potevano agevolmente spiegare nel contrario sistema de' Germi. In vece adunque di trovarmi allora in istato di dichiararmi piuttosto per un partito, che per un altro io mi trovava in necessità di seguitare ad interrogar la Natura, per vedere se mi fosse toccato di abbattermi in qualche Fatto, che si potesse chiamar decisivo. Ma il vero è, che il proseguimento delle Osservazioni quanto favoreggiò la preesistenza de' Germi, altrettanto contrariò all' *Epigenesi*, come cercai di far vedere nella Dissertazione, che dopo qualche anno io pubblicai (Saggio di Osservaz. microscop. ec.).

La troppa fretta adunque, che si diede il Needham nel voler presagire il definitivo esito delle mie Osservazioni, lo fece essere falso Profeta; nel quale incontro non è da tacerfi un altro genere di Profesia, ma ben diversa, perchè piena-

premura di fargliela avere; ma egli non aveva avuta la stessa premura nel leggerla; molto meno nel meditarla. Era già passato molto tempo, che non l'aveva scorsa neppure. Ciò non ostante mi ha citato alla pag. 219. del

T 2

To-

mente avvertasi, che fece il Bonnet, il quale ne' suoi *Corpi Organizzati* dopo di aver riferita la Lettera del Needham non ha difficoltà di predire, che le Osservazioni del Professore Reggiano (e qui fa mestiere notare, che allora egli non conosceva me, nè io, quando composi, e pubblicai quel *Saggio*, non aveva ancor letti i suoi *Corpi Organizzati*) non farebbero mai per dimostrare, che gli Animalucci infusori avessero un' origine cotanto strana, come lo pensava il Needham.

Per altro questo Inglese Filosofo ad onta d' essere stato pseudo-profeta, non è però, che non ricevesse in buonissima parte le mie Osservazioni; anzi le approvò a segno da non sapermi dissimulare, che lo avevano fatto cangiar di Opinione. Riferirò quanto egli scrisse al Bonnet, e a me in quella congiuntura, acciocchè apparisca, che se in un tempo è stato strano nel filosofare, non è stato tale in altro tempo, nè sempre poi si è ingannato.

„ L'accordo singolare (così mi scriveva per la prima
„ volta il Sig. Bonnet *Ginevra* 14. *Settemb.* 1765.) delle
„ Osservazioni vostre con le mie Riflessioni ha cagionata in
„ me una soddisfazione tanto maggiore, quanto che elleno
„ sono state pel nostro stimabile Amico la decisione della
„ stessa Natura. Mi scrive da onesto Filosofo, che è deter-
„ minato ad entrare nel vostro, e nel mio sentimento, e
„ che medita di trattar di nuovo questo importante sogget-
„ to. Aggiugne queste rimarcabili parole, che fanno l'elo-
„ gio del suo candore: *Comincio ad accorgermi di avere trop-
„ po eslese le mie idee coll' attribuire delle potenze alla materia,
„ che non sono punto necessarie per ispiegare i Fenomeni del Mon-
„ do microscopico.*

„ Mi scriveva ancora, ch'egli era sommamente incli-
„ nato ad ammettere la congettura, che ho indicata su la
„ Generazione degli *Animalucci*, pag. 217., e seg. del II.
„ *Tomo de' Corpi Organizzati*. Se vi darette la pena di leg-
„ ger quel luogo, vi troverete che insinuo, che questi Ani-
„ malucci potrebbero moltiplicarsi per *divisione* alla manie-
„ ra de' Polipi a mazzo. Cotal conghiettura sembra felice

Tomo I. delle sue *Nuove Ricerche*: ei vuole in quel luogo dare un compendio di quanto io aveva esposto su la *Formazione del Pulcino*, dopo la bella scoperta dell' illustre mio Amico il Sig. Haller. Leggendo io quel luogo delle

„ al nostro Amico. *Voi avete ben detto*, aggiugne egli, *che la generazione di questi Esseri si faceva per divisione, ma mi faccia d'uopo ch'io avessi una serie di Osservazioni, quale la trovo nel Sig. Spallanzani, acciocchè ne rimanessi convinto: non mi restano più, che alcuni dubbj, che si dissiperanno probabilmente col meditare con comodo questo soggetto.*

„ Per tal maniera, o Signore, vi è riuscito di levare il velo, che copriva gli occhi del nostro dotto Collega. Quel che io non aveva che abbozzato, voi lo avete compito; e quel che io non aveva veduto che in barlume, voi veduto lo avete distintamente “.

La Lettera che il Needham scrisse a me fu coerente a quella ch'egli aveva scritta al Bonnet. Del rimanente „ [sono quest'esse le sue parole] richiamando io alla memoria tutto quello che ho altre volte osservato, e confrontandolo con le vostre Osservazioni unite ad altri Fenomeni recentemente scoperti in un Corso di Osservazioni, ni fatte quì sotto i miei occhi da un Giovane Professore (il Sig. di Saussure), io sono determinato a limitar le mie idee intorno alla Generazione. Cotal limitazione confitterà a porre come assolutamente necessario nella Generazione di qualunque Essere organizzato la *preesistenza di un Essere simil specifico*, senza restringere la Natura dalla parte della materia, sia poi questo Essere viviparo, od oviparo, nasca mediante il concorso dei due sessi, o senza tal concorso, per polloni, o per semplice divisione. Per tal modo si abbracceranno tutti i fenomeni, e si avranno de' germi, o delle *parti prolifiche*, capaci per la loro sottigliezza d'insinuarsi per tutto senza veruna eccezione. Quindi io abbandonerò per queste classi di Animalucci *invasori*, o per qualunque altro corpo organizzato fino al più semplici, abbandonerò, dico, la *Forza Vegetatrice* della materia, che ho creduto altre volte necessario di adottare per la spiegazione de' Fenomeni. Non mi restano assolutamente che poche difficoltà, tali ancora, che sciorrò facilissimamente con la divisione indefinita di questi Esseri microscopici, con l'universalità de' loro ger-

delle sue *Nuove Ricerche* mi è stato facile il conoscere che l'Autore non aveva sott'occhio il mio Libro, quando tentava di darne l'Estratto. Ho veduto che mi citava a memoria. Per disgrazia la sua memoria è stata infedellissima, e gli ha fatto storpiare il mio *Pulcino*. L'ho scritto a lui stesso; mi ha risposto; *che ciò era vero, e che aveva per usanza, fosse questa buona o cattiva, di non seguire che il filo delle sue idee*. Gli scriveva ancora: *voi non avete fatta la minima attenzione alle conseguenze immediate, che risultavano dai Fatti, ch'io esponeva: vi siete passato di fianco. Faceva mestiere l'analizzar questi Fatti. Non è questo il modo, che si considerano i Fatti, e simili Fatti*. Io non sono stato meno sensibile alle cose obbliganti, e veramente amichevoli, di che ha voluto accompagnare quella mia citazione.

Questo Partigiano sì dichiarato dell'*Epigenesi* ci rimette incessantemente a ciò ch'egli chiama la *catena de' suoi razziocinj*, e non si accorge punto, che tal *catena* non è sovente che un fil di ragno atto soltanto a pigliar le mosche. Quasi sempre gli accade di trarre *Conclusioni certe, da Premesse incerte*. I due sofismi, in cui cade più frequentemente, sono la *Petizione di Principio*, e l'*Enumerazione imperfetta*. Perchè le materie vegetabili scomponentisi producono certi *filamenti*, da cui sembrano uscire gli Animaluzzi, egli riguarda come *dimostrato*, che questi Animalucci da lui chiamati *Zoofiti* sono prodotti

T 3

dai

„ mi, o parti prolifiche, con l'estrema loro picciolezza,
 „ e coll' istantaneo loro sviluppo, ogni qual volta questi
 „ germi, o parti prolifiche trovano nidi, e nutrimento con-
 „ venevole (*Ginevra 24. Settemb. 1725.*).

dai *filamenti*. Per ispiegar poscia questo strano Produci-
mento, immagina una *Forza vegetatrice*, che incarica
dell'ufficio di *organizzare*, ovvero di *animalizzare*. Cerca
di darci un'idea dell'azione di questa *Forza* con la simili-
tudine dell'azione combinata della *Forza proiettile*, e
della *Gravità* ne' *Fuochi artificiali*. Per tal maniera il
nostro Epigenesista intraprende di penetrare il mistero del-
la *Riproduzione*, e sostituisce delle *Qualità occulte* alle
Nozioni abbastanza chiare della buona Fisica. Pare che
tratti la Storia Naturale, come gli Alchimisti trattano
la Chimica. Favella della dottrina de' *Germi*, come d'una
dottrina *mostuosa*. Pretende di avere l'appoggio del gran
Leibnitz, e tutti fanno che questo illustre Metafisico era
uno de' più zelanti Partigiani del *Sistema de' Germi*.
Veduto avete quello che ho riferito dopo lui nella Parte
VII. della *Palingenesia*. Quanto ciò è egli mai decisivo!
Ecco però un altro squarcio di quel profondo Filosofo, più
decisivo ancora. Lo cavo dal Libro, che ha per titolo,
*Considerazioni su i Principj di Vita, e su le Nature Pla-
stiche*. “ Sono del sentimento del Sig. Cudworth, che
„ le leggi del *Meccanismo* tutte sole non saprebbero forma-
„ re un *Animale*, dove non preefiste ancor nulla di *organiz-*
„ *zato*; e trovo, ch'ei si oppone con ragione a quello
„ che alcuni antichi hanno immaginato su tal soggetto,
„ compresi anche Cartesio nel suo *Uomo*, la cui forma-
„ zione gli costava sì poco, ma che si accosta anche
„ pochissimo all'Uomo verace. E rinforzo il sentimento
„ del Cudworth, dando a considerare, che la materia or-
„ dinata da una Sapienza Divina deve essere essenzialmen-

„ te

„ te organizzata per tutto ; e che così evvi macchina „ nelle parti della macchina naturale all' infinito , e tan- „ ti viluppi, e corpi organizzati, rinchiusi gli uni dentro „ agli altri, che non saprebbeſi mai produrre un cor- „ po organico *affatto nuovo*, e ſenza alcuna *preformazione*, „ e che non ſi ſaprebbe interamente diſtruggere neppure „ un Animale già ſuſſiſtente “. Appariſce adunque da queſto paſſo sì formale, che non ſolo il Leibnitz rigetta- va qualunque *meccanica formazione* dell' Animale, e che ammetteva i *Germi*, o la *Preorganizzazione*, ma anche un *inviluppo all' infinito* delle Macchine organiche. Ci accorgiamo baſtantemente, che quel gran Metaſiſico va trop- po in là, quando ammette un *inviluppo all' infinito*. Co- me credere di fatto a queſto infinito attuale? Non è egli neceſſario, che in qualunque *Serie* vi ſia un *ultimo termi- ne*? L' infinito de' Geometri è egli un *vero infinito*? Ma ſempre ſta, che cotal paſſo dimoſtra rigorosamente, come tanti altri del medefimo Autore, che il Needham igno- rava i veraci ſentimenti del Platone della Germania ſu l' origine degli Eſſeri organizzati.

Importerà dunque molto, che moſtriate al Lettore quanto la maniera di ragionare del noſtro Amico è po- chiſſimo filoſofica. Io non diſpero, che le voſtre nuove Sperienze, e le conſeguenze *logiche*, che ſaprete dedurne, non trionfino finalmente del ſuo affetto per l' *Epigenefi* : lo aſpetterei altresì dall' amore, ch' egli ſteſſo dee nudrire per la verità.

XVI. Mi è molto piaciuto, mio caro Collega, il *Piano* della voſtra Diſſertazione, e ſo de' voti ben ſince-

ri perchè essa venga alla luce delle stampe. Verun Naturalista non avrà perfezionata come voi questa bella Parte della Storia Naturale, sì propria ella stessa a perfezionare la *Logica* dell'Osservatore, e ad esercitare il suo talento.

Nel rispondere a quel piccol Volume di *Fatti*, che avete voluto mandarmi il giorno 20. dello scorso Dicembre, ho fatto io pure un piccol Volume di *Riflessioni*: ve lo scriveva sono già alcune settimane; mi avete trasmesso della moneta d'oro, e voi in contraccambio non riceverete da me, che moneta di rame. Pure se la mia Lettera vi sembrasse degna di figurare dietro al vostro scritto, che state preparando su gli *Animalucci insusforj*, vi lascio la libertà di pubblicarla in intiero. Ho procurato di raccogliervi le mie ultime Meditazioni sopra un soggetto, che mi ha occupato per molti anni. Forse converrà che facciate qualche Annotazione a questa Lettera in tutti que' luoghi, ove troverete, che non vi ho troppo bene inteso, e generalmente in tutti quelli, dove penserete diversamente da me. Questo sarà il miglior mezzo per rendere la mia Lettera più utile al Pubblico, e mi servirete a norma de' miei desiderj.

Non saprei finire questa lunga Lettera, mio degno Collega, senza rinnovarvi le prove della stima grande, e della perfetta amicizia, che vi professa da lungo tempo il

Palingenesista.

Finita di scrivere

li 24. febbrajo 1771.

LET-

LETTERA SECONDA

DEL SIG. BONNET ALL'AUTORE.

Dalla mia Solitudine il giorno
20. Aprile 1771.

IO provato piacer grande, mio caro Collega, che siate stato soddisfatto della lunga mia Lettera su gli *Animalucci infusori*, e che le mie Riflessioni non vi sieno parute inutili a perfezionare questa interessante materia. Leggerò con tutta l'avidità il piccol *Comento*, che vi proponete di fare a questa Lettera, nel pubblicarla unitamente alla nuova vostra Dissertazione. Coral *Comento*, che conterrà senza fallo buon numero di Fatti, e assai Riflessioni su questi Fatti, sarà necessariissimo per far valere un Testo troppo sprovveduto de' primi, e forse troppo abbondante delle seconde.

Prima di scorrere alcuni Capi dell' obbligante vostra Risposta non posso affrettarmi di troppo a confessarvi uno sbaglio, o errore, che commesso aveva nella mia Lettera, e che il dotto e stimabile Sig. di Saussure mi ha fatto rilevare. Siccome ha piena cognizione di me, così egli sa che il mio amore per la verità è sincero, e che avrò sempre molta riconoscenza per quelli, che vorranno scoprirmi i miei errori. Trattasi di quella piccola *Ipotesi*,
con

con la quale io cercava (Artic. VI.) di spiegare il Fenomeno degli *Animalucci*, che nello stato di *Germi* reggono al calore dell' acqua *bollente*, e che muojono nel grado 33., oppure 34., allorchè sonosi *sviluppati*. Supponeva, come avete veduto, che l'estrema *trasparenza* de' *Germi* di questi *Animalucci* li sottraesse all' azione del fuoco. Rinforzava la mia supposizione con la considerazione de' raggi solari, che non riscaldano sensibilmente l'aria delle alte Montagne, precisamente per questo che è troppo *rara* o troppo *diaphana*. Adduceva in seguito alcune Osservazioni, che provano, che i corpi organizzati sono vieppiù *trasparenti* a misura che risalgiamo più alto verso la prima loro origine. Finalmente insisteva molto su l'estrema *rarietà*, e su la grande semplicità ovvero *omogeneità* del Tessuto *organico* de' nostri *Animalucci* considerati nel primitivo loro stato. Passo adesso a trascrivervi quello che mi ha scritto il Sig. di Saussure li 6. di Aprile intorno a questa Ipotesi, che ho accarezzata di troppo.

„ E' sì grande l' amore, che voi nutrite, o Sig.,
 „ per la verità, che mi permetterete ch' io non vi occulti,
 „ che l' *indistruggibilità* de' *Germi* o dell' uova de' nostri
 „ *Animalucci* mi sembra dipendere piuttosto dalla natura
 „ della missione, e dall' aggregato delle loro parti, che
 „ dalla loro *trasparenza*. Senza ricorrere all' esempio trop-
 „ po remoto de' *Crogiuoli*, vedete le *vernici della China*
 „ come resistono al calore dell' acqua bollente, e a un
 „ grado di fuoco anche maggiore. Non è già ch' elle
 „ non pruovino un tal calore; ma l'intimo legamento;

c

„ e l' egual dilatazione di loro parti le preservano dalla
„ distruzione. Ora non sarebbe egli possibile, che i Ger-
„ mi, o le uova de' nostri Animalucci fossero intonacate da
„ una specie di *vernice* non dissolubile se non se nel *liquor*
„ *feminale*, o in altro tale fluido, che fosse proprio allo
„ sviluppo, e alla nutrizione del rinchiuso Animale?

„ In generale se un corpo non è dissolubile in un da-
„ to fluido, se le parti fusibili, e volatili di questo corpo
„ sono talmente combinate con le fisse, e le *refrattarie*,
„ che queste servano di legame a quelle, e loro impediscano
„ di sondersi, e dissiparsi; e se l'aggregato totale ha una
„ così fatta pieghevolezza, che il fuoco possa dilatarlo sen-
„ za fonderlo punto, io credo potere assicurare, che un tal
„ corpo immerso nel fluido resisterà all' azione del fuoco.

„ So bene, che affinchè de' Germi, o dell' uova ri-
„ mangano *seconde*, non basta che l'esterno, e il grossiola-
„ no della struttura rimanga intiero, ma è d'uopo altresì,
„ che le parti interne conservino le medesime proporzio-
„ ni, e la medesima pieghevolezza. Alle condizioni sopra
„ esposte bisognerà dunque aggiugnere, che non contengo-
„ no verun suco che possa restare coagulato dal fuoco, e
„ che tutti i vasi, e tutte le fibre sono abbastanza *duttili*
„ per dilatarsi senza rompersi, e per riassumere conden-
„ sandosi le loro situazioni, e le loro forme.

„ Considerando meco stesso, e generalizzando di più
„ queste idee, trovo che queste determinazioni si riducono
„ tutte, 1. all' *indissolubilità* reciproca, tanto delle parti
„ contigue le une alle altre nell'interiore del Germe, co-
„ me delle parti esteriori del Germe, e del mezzo, nel
qua-

„ quale egli è immerso. 2. alla natura *fissa*, e *refrattaria*
 „ delle parti del *Germe*. 3. finalmente alla *dilatabilità*, e
 „ *contrattilità* proporzionali di tutte le sue parti. I Germi
 „ restano *fecundi* fino a tanto che il calore non oltrepasserà
 „ i limiti, entro cui queste determinazioni sussistono; pos-
 „ sono sussistere nelle materie animali, e vegetabili a un
 „ grado di calore superiore d'affai a quello dell'acqua *bol-*
 „ *lente*; ed è facile il vedere come il *Germe* può perderle
 „ nello svilupparsi.

„ Confesso che preferirei tali spiegazioni a quelle che
 „ si potessero dedurre dalla trasparenza, per quanto inge-
 „ gnosa sia questa idea. Conciossiachè tranne il caso de'
 „ raggi solari, non si è osservato, che i corpi trasparenti si
 „ riscaldino più difficilmente degli opachi: che l'acqua
 „ chiara bolla più difficilmente dell'inchiestro, prescinden-
 „ do dalla relazione delle densità. Non si sono fatte gli è
 „ vero, su questo argomento Esperienze *ex professo*; ma se
 „ la differenza fosse molto sensibile, sarebbe stata sicura-
 „ mente avvertita, come è stata avvertita rispetto ai rag-
 „ gi del sole “.

Il Sig. di Saussure terminava la lettera nella maniera
 la più modesta, e tutto insieme la più obbligate per l'Au-
 tore dell'Ipotesi, che esaminava. Dalla mia Risposta giudi-
 cherete, mio caro Collega, di quello che ho pensato intor-
 no alle Riflessioni del nostro giudizioso Osservatore, che
 è pure valente Chimico, come lo mostra anche la sua
 Lettera.

Dal-

Dalla mia solitudine li 8. Aprile 1771.

„ La mia povera Ipotesuccia non ha potuto reggere nel
 „ vostro Crogiuolo , mio caro Becker: si è volatilizzata ,
 „ e ridotta in fumo. Vi sono però rimaste due verità , che
 „ mi sono molto preziose ; l' una , che mi stimate , e mi
 „ amate abbastanza per non dissimularmi i miei abbagli ;
 „ l' altra ch' io non saprei troppo diffidare delle mie picco-
 „ le Opinioni . I vostri rilievi sono a mio giudizio di un
 „ peso grandissimo . Non mancherò di correggere in una se-
 „ conda Lettera questo Articolo della prima , e non mi scor-
 „ derò del Fisico stimabile , a cui son debitore della correzio-
 „ ne . Fissata aveva di troppo la mia attenzione su i raggi
 „ solari ; ne era stato come abbagliato . Ciò non ostante sa-
 „ rei molto desideroso che questo soggetto desse occasione ad
 „ Esperienze dirette : varrebbero bene la pena d' esser ten-
 „ tate : ho in animo di meditar di nuovo questa materia ,
 „ come se non mi ci fossi mai applicato . Del rimanente vi
 „ faceva intervenire due condizioni ; l' estrema rarezza del
 „ Tessuto , e la sua semplicità , ossia omogeneità : la prima
 „ generava la pieghevolezza , e la dilatabilità ; la seconda un
 „ certo grado di resistenza a un certo grado di calore . Il
 „ legame degli elementi del Tessuto vi veniva in con-
 „ seguenza . Ma , lo ripeto , tutto ciò non è che una vec-
 „ chia spoglia , che interamente abbandono . Il cuor mio
 „ non farà mai refrattario alla verità “ .

Voi vedete adunque , mio amato Collega , che mi
 propongo di meditar di nuovo questo interessante soggetto .
 V'invito a meditarlo voi pure , e sono ben certo , che le
 vostre meditazioni non saranno sterili . Vi suggeriranno senza
 fal-

fallo novelle Sperienze, che faranno più istruttive, e perciò più appaganti, che tutte quante le nostre meditazioni.

Dappoichè vi determinate d'imprimere la mia lunga Lettera unitamente alla *Differtazione*, che state attualmente componendo, vogliate, vi prego, aggiugnervi quel che vi ho scritto di sopra relativamente alla mia *Ipotesi* sopra l'*indistruggibilità* de' Germi degli *Animalucci infusorj*. M'increscerebbe, che i miei *traviamenti* inducessero in errore quelli tra' miei Lettori, che sentono troppo vantaggiosamente delle deboli mie Meditazioni, e in generale delle piccole mie Produzioni.

Veggio dalla vostra Risposta de' 24. Marzo, che avete avuto lo stesso dubbio del Sig. di Saussure. I *Fatti* che raccogliete, mi dite voi, *provano senza replica l'estrema trasparenza di questi Germi. Il riscaldamento de' corpi mediante i raggi solari, che è in ragione reciproca della loro trasparenza, persuade il libero passaggio del fuoco attraverso di questi Germi, senza alterarne la struttura. Pure la persuasione diverrebbe più forte, se si provasse direttamente, che quel che succede ne' raggi del sole, succede anche nel nostro fuoco.* A me è piaciuto altresì quel che aggiugnete immediatamente dopo. *Mi sembra pure che una serie d'Esperienze su di un tal Punto sarebbe sommamente importante. Parmi che si potrebbe ancora esporre la vostra bella congettura ad altri cimenti: voglio dire indagando, se certi Insetti, che sono trasparentissimi resistono più all'azione del fuoco, che quelli che sono opachi. Tra gli Animalucci infusorj ve ne sono alcuni, la cui trasparenza è oltre modo superiore a quella di alcuni altri. Forse secondo la vostra idea si avrebbe fondamento a pensare, che l'azione del fuoco potesse meno contra i primi, che*

con-

contra i secondi. Vero è che vi ho detto nella mia Lettera, che gli Animalucci in generale periscono nel grado 33. ovvero 34.; ma siccome allora non aveva in mente questa trasparenza, io ignoro se in tanta moltitudine di Animalucci ve ne fossero di quelli, che sono i più trasparenti. Non so che passar leggermente su questo Soggetto.

Io altresì non lo aveva toccato, che superficialmente, e non posso ripetere abbastanza, che non riguardo tutto ciò ch' io vi scriveva intorno al medesimo, che quali semplici conghietture, o piuttosto quai semplici dubbj (a).

Passo ora ad alcuni Articoli della vostra Lettera ec.

(a) Nel seguito della mia Lettera, di cui il Sig. Bonnet si è compiaciuto recar qui sopra due squarci, evvi uno schizzo di spiegazione analoga a quella del Sig. di Saussure, quantunque quando la scrissi non mi fosse noto il sentimento di quell' illustre Professor Ginevrino, come apparisce anche dalla data delle stesse Lettere. „ Se la decisione „ della Natura, gli scriveva io allora, non fosse favorevole „ alla vostra conghietture, perchè non porrebbe spiegarli „ l' *indistruggibilità* de' Germi per l' *indistruggibilità* delle parti che li compongono? Senza ricorrere all' asbesto, o all' „ amianto non esistono fra noi de' corpi, la struttura de' „ quali si conserva interissima alla violenza di un fuoco che „ prodigiosamente oltrepassa quello dell' acqua bollente? Que' „ vasi di terra ove per mesi, e mesi rimane fuso il vetro „ nelle fornaci, non sono eglino di simil fatta? Un Germe „ composto di materia analoga resisterebbe adunque benissimo „ al fervore dell' acqua bollente. Sviluppato poi che sia, dovrebbe soccombere. Imperocchè impregnandosi allora di „ materie straniere, si allontaneranno fra loro le molecole „ primordiali, che lo compongono, e quindi verranno a „ sminuire l' attrazione vicendevole, e per conseguente la „ primitiva loro coerenza. Il fuoco adunque nel dissipare „ le materie straniere, torrà que' rapporti, che le molecole „ primordiali avevan tra loro, e quindi avrassi lo *scomponimento* del Germe, quantunque poi esse molecole rimangano intatte. Non so, che abbozzar questa Ipotesi. A „ tempo più comodo la metterò forse più in chiaro“.

Quando scriveva così al Sig. Bonnet, io veramente

aveva tutta l'intenzione di farlo, ma altre occupazioni venutemi in seguito, e che hanno durato, quando in un genere, quando in un altro, posso dire fino al presente, non mi hanno mai concesso tant'ozio. Lo stesso è accaduto al Sig. Bonnet, che mi prometteva di far nuove meditazioni su questo Argomento, e probabilmente ne è stato distolto per cagioni consimili. La spiegazione però darane dall'illustre suo Nipote sembra appagante tanto che basta; massimamente, se si voglia aggiugnere, che non solo più corpi inorganici, come l'*asbesto*, o l'*amianto*, alcune terre, e buon numero di altre sostanze minerali reggono intatte alla violenza del fuoco, ma fanno pur lo stesso certi corpi che hanno vicini rapporti cogli Animali, per essere a par di loro organizzati. Così certe radici si levano in fiamma senza dissolversi, e da alcune altre lavorasi un lino incombustibile. Tale si è nel primo caso l'*Androsaces* di Dioscoride, e nel secondo l'albero indiano nominato *Sodda* (Wallerio Mineralogia).

Non debbo tacere al dotto Lettore, che misi al cimento l'ingegnosa congettura del Sig. Bonnet, e che non l'ho trovata d'accordo coi fatti. Glielo scriveva a lui stesso. „ Vi ho parlato, celeberrimo mio Collega, in altre mie „ Lettere della grossezza colossale degli Animalucci dell'Infusione del riso. Siccome sono presso che opachi, e d'altra „ parte nella stessa Infusione ve n'aveva altri piccolissimi, e „ trasparentissimi, se fosse stata vera la vostra Ipotesi, pare „ che i secondi Animalucci dovuto avessero assai più resistere „ all'azione del fuoco, che i primi. Eppure accadde precisamente il contrario. Il grado 33. uccise gli Animalucci „ piccolissimi, e il 48., e 49. gli Animalucci colossali. Dee „ però notarsi esser rarissimi quegli Animali infusorj, che „ resistono a un tanto calore.

„ Se vogliam comparare gli Animalucci infusorj alle „ rane, ognun vede quanto queste superano infinitamente „ quelli nella spessezza, e nella eterogeneità: ad onta però „ d'un sì spoprizzato divario muojono le rane sotto sopra nello stesso calore, in che muore la più parte degli „ Animalucci“.

Di questi Fatti mostruosi assai pago il Sig. Bonnet, e mi rispose con quella docilità d'animo, con quella indifferenza per le sue Opinioni, che è propria di lui, dote tanto più commendabile, quanto che non suole essere la più frequente fra la Gente di Lettere.

Fine del Tomo Primo.

ERRORI.

CORREZIONI.

Pag. 44. lin. 4.	stufia	stufa
51. 19.	il	li
56. 9.	germe Animale	germe animale
61. 12.	Affili	Affili
97. 1.	spruzzasta... ardente	spruzzava... arzene
112. 4.	franklinianò, soprapponeva	frankliniano. Soprapponeva
141. 13.	E rotolano	O rotolano
156. 3.	nella divisione	della divisione
176. 5.	Animali alberetti	animati alberetti
195. 17.	infettaccio	infettuccio
203. 2.	aorgnizzazione	organizzazione
236. 18.	Trovato avete	Provato avete
240. 17.	Quando	Quanto
270. 28.	<i>Animali, ec., nelle quali si pretende singolarmente di esaminare</i>	<i>Animali, nelle quali si prende singolarmente ad esaminare.</i>

AVVISO AI LIBRAJ.

La Tavola prima, e la seconda deve essere
posta in fine del primo Volume; le altre
quattro in fine del secondo.

Z

307

3



11-6-84

XII

April

1924

1924

005663 963

CB

